



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO - PONTONES

Trabajo realizado por:

Silvia Odriozola Pereda

Dirigido:

María Antonia Pérez Hernando

Titulación:

Grado en Ingeniería Civil

Santander, septiembre de 2019

TRABAJO FIN DE GRADO

RESUMEN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO
“MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO – PONTONES”
Septiembre, 2019

Autor: Silvia Odriozola Pereda

Tutores: Eugenio Laso López-Negrete y María Antonia Pérez Hernando.

PALABRAS CLAVES: *“proyecto”, “carretera”, “mejora”, “CA-430”, “Hoz de Anero”, “Pontones”*

OBJETO Y DEFINICIÓN

El objeto del presente proyecto es el diseño y la valoración de la mejora de la carretera autonómica CA-430 que comunica las poblaciones de Hoz de Anero y Pontones, situada en el municipio de Ribamontán al Monte, Cantabria.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El planteamiento del proyecto se divide en dos tramos de carretera: uno principal, variante de la población de Hoz de Anero y uno secundario que corresponde con la travesía que discurre por la capital del municipio. Ambos tramos quedarán unidos mediante dos intersecciones, una en la entrada y otra en la salida del pueblo de Hoz de Anero.

El tramo principal cuenta con una velocidad de proyecto de 40Km/h siendo de una longitud total de 2,6 km. Para su mejora se han recogido en el presente proyecto una serie de actuaciones que se describen a continuación:

Se diseña una mejora del trazado tanto en planta como en alzado, adecuándose a la normativa vigente.

Se procede un ensanchamiento de la sección existente hasta una sección transversal con 3m de carril y 0,5m de arcén por sentido de circulación, llegando a un total de 7m, y una categoría de tráfico pesado T42.

La explanada de dicha carretera es del tipo E2 con las siguientes capas en sección:

- FIRME
 - 5cm de Mezcla Bituminosa AC22 surf 50/70 S OFITA.
 - 25cm de Zahorra Artificial.
- EXPLANADA
 - 75cm de Suelo Seleccionado 2.

Para la correcta evacuación de las aguas que afectan a la carretera se proyecta un sistema de drenaje longitudinal y transversal. El drenaje longitudinal consta de cunetas superficiales a pie de desmonte que, mediante arquetas dispuestas cada 50m, quedan conectadas a colectores que vierten el agua a las ODT proyectadas. Además, para el drenaje de la capa de firmes se colocan tubos dren de PVC a lo largo de la traza de la carretera.

En cuanto al tramo secundario, se restaura la capa de rodadura mediante el uso de 5cm de Mezcla Bituminosa AC22 surf 50/70 S OFITA y se dispone de aceras para uso peatonal, con una sección transversal final de 2,25m por carril y 0,75m de acera, por sentido de circulación.

En ambos tramos se hará una renovación de la señalización vertical y horizontal y se dispondrá de un nuevo sistema de balizamiento y de contención de vehículos.

Finalizadas las obras se realizarán las actividades necesarias para la recuperación paisajística del entorno en el que se encuentra la carretera.

PLAN DE OBRA

Se estima una totalidad de 12 meses para la ejecución de la obra.

PRESUPUESTO

El Presupuesto Base de Licitación del presente proyecto asciende a una cantidad de 2.538.829,04 €. Este valor se verá incrementado por los costes derivados de las expropiaciones (396.113,33€) y servicios afectados (10.000€). Quedando, finalmente, un presupuesto para el Conocimiento de la Administración de un total de 2.944.942,37 €.

SUMMARY OF THE CONSTRUCTION PROJECT
"IMPROVEMENT OF THE CA-430 HOZ DE ANERO ROAD - PONTONES"
September, 2019

Author: Silvia Odriozola Pereda

Tutors: Eugenio Laso López-Negrete and María Antonia Pérez Hernando.

KEY WORDS: *"project", "road", "improvement", "CA-430", "Hoz de Anero", "Pontones"*

OBJECT AND DEFINITION

The purpose of this project is the design and assessment of the improvement of the CA-430 autonomous highway that connects the towns of Hoz de Anero and Pontones, located in the municipality of Ribamontán al Monte, Cantabria.

DESCRIPTION OF THE WORKS

The project approach is divided into two sections of road: a main one, a variant of the population of Hoz de Anero and a secondary one that corresponds to the crossing that runs through the capital of the municipality. Both sections will be joined by two intersections, one at the entrance and one at the exit of the town of Hoz de Anero.

The main section has a project speed of 40Km / h, with a total length of 2.6 km. For its improvement, a series of actions described below have been included in this project:

An improvement of the layout is designed both in plant and elevation, adapting to current regulations.

A widening of the existing section is carried out to a cross section with 3m of rail and 0.5m of shoulder per direction of movement, reaching a total of 7m, and a category of heavy traffic T42.

The esplanade of said road is of type E2 with the following layers in section:

- FIRM
 - 5cm of AC22 Surf 50/70 S OFITA Bituminous Mix.
 - 25cm Artificial Zahorra.
- EXPLANATED
 - 75cm of Selected Ground 2.

For the correct evacuation of the waters that affect the road a longitudinal and transverse drainage system is projected. The longitudinal drainage consists of shallow ditches at the foot of the ground that, by means of caskets arranged every 50m, are connected to collectors that pour the water to the projected CDW. In addition, to drain the firm layer, PVC drain pipes are placed along the road track.

As for the secondary section, the rolling layer is restored by using 5cm of AC22 surf 50/70 S OFITA Bituminous Mix and sidewalks are available for pedestrian use, with a final cross section of 2.25m per rail and 0, 75m of sidewalk, by direction of movement.

In both sections there will be a renewal of vertical and horizontal signage and a new beaconing and vehicle containment system will be available.

Once the works have been completed, the activities necessary for the landscape recovery of the environment in which the road is located will be carried out.

WORK PLAN

A total of 12 months is estimated for the execution of the work.

BUDGET

The Bidding Base Budget for this project amounts to € 2,538,829.04. This value will be increased by the costs derived from expropriations (€ 396,113.33) and services affected (€ 10,000). Finally, there is a budget for the Administration's Knowledge of a total of € 2,944,942.37.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

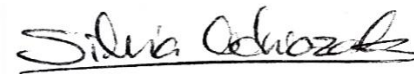


TIPO	PROYECTO FIN DE CARRERA INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
TÍTULO en castellano	PROYECTO DE MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO - PONTONES	
TÍTULO en inglés	IMPROVEMENT PROECT OF THE ROAD CA-430 HOZ DE ANERO - PONTONES	
PROVINCIA	CANTABRIA	
TÉRMINO MUNICIPAL	RIBAMONTÁN AL MONTE	
TOMO	I (Y ÚNICO)	
DOCUMENTOS	DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA DOCUMENTO Nº 2 PLANOS DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO	
AUTOR	SILVIA ODRIOZOLA PEREDA	
PRESUPUESTO P.B.L 2.098.205,82€		FECHA SEPTIEMBRE de 2019

FIRMAS DEL DOCUMENTO

	FECHA:	SEPTIEMBRE 2019	
	<i>Área de Proyectos de Ingeniería</i>		
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA			

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO



SILVIA ODRIOZOLA PEREDA

FIRMA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO



MARÍA ANTONIA PÉREZ HERNANDO



DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN	1	2.18 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1	2.19 PLAN DE OBRA	5
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	1	2.20 REVISIÓN DE PRECIOS.....	5
2.2 CARTOGRAFÍA	1	2.21 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	5
2.3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	2	2.22 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	5
2.4 SISMOLOGÍA.....	2	2.23 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	5
2.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	2	2.24 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
2.6 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	2	2.25 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6
2.7 TRÁFICO.....	2	2.26 INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA.....	6
2.8 TRAZADO Y REPLANTEO	2	2.27 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	6
2.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS	3	2.28 RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL.....	6
2.10 DRENAJE	3	3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	6
2.11 MUROS Y ESTRUCTURAS	3	4. PRESUPUESTO.....	6
2.12 FIRME	3		
2.13 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE OCNTENCIÓN	4		
2.14 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	4		
2.15 PARTIDAS ALZADAS	4		
2.16 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4		
2.17 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	4		



1. INTRODUCCIÓN

La ejecución de este proyecto surge como Trabajo de Fin de Grado del grado de Ingeniería civil por la Universidad de Cantabria en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander.

El objeto del proyecto consiste, como su propio nombre indica, en “La mejora de la carretera CA-430 Hoz de Anero – Pontones”. Las condiciones actuales de la carretera muestran un pavimento deteriorado que se procederá a ampliar y dónde también se implantarán mejoras en el trazado, drenaje (longitudinal y transversal), sistema de señalización horizontal y vertical, de balizamiento y de vehículos de contención. Esto permitirá una reforma integral del eje de la carretera, consiguiendo mejores comunicaciones para el municipio de Ribamontán al Monte.

Dicho proyecto se considera de prioridad debido a la cantidad de atascos que se forman y la complejidad que supone por el terreno en el que se encuentra. Además, proporcionará mayor seguridad y comodidad a los vecinos ya que, actualmente, deben extremar las precauciones por el elevado número de coches y su excesiva velocidad, desacorde a las condiciones de la carretera.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El objetivo principal del presente proyecto es mejorar el estado de la carretera autonómica CA-430 que une las localidades de Hoz de Anero y Pontones, ambas situadas en el municipio de Ribamontán al Monte en Cantabria. Esta obra lineal cuenta con una velocidad de proyecto de 40Km/h y una única calzada formada por un carril para cada sentido de circulación.

Se ha proyectado una variante de la carretera actual en el tramo que transcurre por el pueblo de Hoz de Anero para evitar el paso de camiones y diluir el tráfico, dejando este tramo como travesía en la que se ejecutará una renovación de la capa de rodadura y se dispondrá de aceras para uso peatonal, quedando

una sección transversal de 2,25m por carril y 0,75m de acera. Se dispondrá, así mismo, de señalización horizontal y vertical.

El resto del trazado de la obra supone una mejora del actual tanto en planta como en alzado adecuándose este a la normativa vigente. Se mantiene gran parte del trazado actual ensanchando únicamente la carretera; mientras que, otros tramos son de nueva creación, permitiendo rectificar las curvas encontradas que incumplen la normativa. En cuanto al perfil se establecerá de forma en que los acuerdos verticales cumplan la normativa vigente, manteniendo la rasante de la carretera actual en los puntos en los que se encuentren propiedades. La plataforma contará con dos carriles de 3m y arcén de 0,5m por sentido de circulación, quedando un ancho de 7m de sección.

Se procederá a la construcción de drenaje transversal y longitudinal con cunetas a pie de desmonte conectadas a unos colectores, mediante arquetas, que vierten en las ODT proyectadas. Además, se mejorará la señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Ambos tramos quedarán unidos mediante dos intersecciones, una en la entrada y otra en la salida del pueblo de Hoz de Anero.

Finalizadas las obras se realizarán las actividades necesarias para la recuperación paisajística del entorno en el que se encuentra la carretera.

2.2 CARTOGRAFÍA

Para llevar a cabo este proyecto se han utilizados dos hojas cartográficas obtenidas de la base de datos de Mapas del Gobierno de Cantabria. Estas dos hojas corresponden con la Base Topográfica Armonizada sobre suelo de 2007 a escala 1:5000. Además de estas, también será de utilidad la ortografía de Cantabria del año 2014 PNOA 0,25m.

Las hojas utilizadas son las mostradas a continuación:

- Cartografía:
 - Hoja Cant05_0035_54
 - Hoja Cant05_0035_55



- Ortofoto:
 - PNOA_CANT_2014_25cm_OB_etrsc_rgb_hu30_h05_0035_5-4
 - PNOA_CANT_2014_25cm_OB_etrsc_rgb_hu30_h05_0035_5-5

2.3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Las características geológicas, geomorfológicas y de actividad del suelo del área de estudio del proyecto se encuentra en:

- Geología: Serie Mapa Geológico 25.000, hoja 035_2 y 035_4.
- Geomorfología: Serie Mapa Geomorfológico 25.000, hoja 035_2 y 035_4.
- Procesos activos: Serie Mapa Procesos Activos 25.000, hoja 035_2 y 035_4.
- Geotecnia: Mapa Geotécnico Nacional (Hoja 4- Santander)

2.4 SISMOLOGÍA

En el presente proyecto no será necesario considerar acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y construcción de la obra ya que cumple con los requisitos necesarios dispuestos en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02).

Esto queda debidamente justificado en el *Anejo N.º5-Sismología*

2.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Para su caracterización se tiene en cuenta los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas de AEMET, considerando la estación base Santander-Aeropuerto y los datos estadísticos de METEOCANTABRIA.

Se trata de una zona templada debido a la influencia del Mar Cantábrico. Es del tipo Cbf según la clasificación Koppen.

Sin sobrepasar una media de 22 °C está caracterizado por tener precipitaciones constantes durante el año, con veranos suaves no muy calurosos.

La zona por la que discurrirá el trazado de la carretera es atravesada por el Río Pontones y el Arroyo de Rucores, ambos terminan su afluencia en el Río Miera.

El río Miera es uno de los 9 LICs, Lugares de Importancia Comunitaria, fluviales de Cantabria y se encuentra dentro de la categoría de espacios naturales protegidos dentro de la Ley de Cantabria 4/2006 de Conservación de la Naturaleza.

En el Anejo N.º6 – Climatología e Hidrología se completa la información referente a clima, pluviometría, temperaturas e hidrología en la zona de afección del proyecto.

2.6 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Se tomarán como referencia los archivos del planeamiento urbanístico otorgados por la Dirección General de Urbanismo de Cantabria, AUCAN. Se elaboró el catálogo de edificaciones en suelo rústico del término municipal de Ribamontán al Monte de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional quinta de la Ley de Cantabria 2/2001 de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del suelo de Cantabria, conforme a la redacción de la Ley de Cantabria 2/2009 de 3 de junio de modificación de la ley anterior.

2.7 TRÁFICO

El IMDp de la CA-430 actualmente es de 13 vehículos al día.

Se calcula la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto para el año de puesta en servicio de la carretera (2022), resultando este valor de **14 vehículos pesados/día y carril**, conservando su categoría de tráfico T42.

En el Anejo 8 – Tráfico se detalla el cálculo de esta IMDp.

2.8 TRAZADO Y REPLANTEO

Trazado en Planta

La definición del trazado de la variante de la carretera CA-430 se ejecutó en función de los siguientes criterios:

- Se trata de una carretera convencional de grupo 3
- Velocidad máxima de proyecto 40km/h
- La Norma 3.1-IC Trazado
- Un nuevo trazado, en el primer tramo de la carretera, como variante que permite la agilización del tráfico alejándolo del núcleo urbano donde se encontraba la carretera anterior.



Adecuando todos estos criterios junto con las especificaciones de la normativa se diseña el trazado cumpliendo estrictamente con todos ellos.

Trazado en Alzado

En el caso de este trazado se han establecido acuerdos cóncavos y convexos, cumpliendo en todo momento las exigencias de la norma y teniendo en cuenta las consideraciones de visibilidad, seguridad y estética. Se mantiene además la rasante en los puntos con proximidad de viviendas.

Sección Transversal

- Sección obra lineal:
 - Calzada: 2 carriles de 3,00 metros cada uno.
 - Arcenes: 2 arcenes de 0,5 metros cada uno, uno a cada lado.
- Sección travesía:
 - Calzada: 2 carriles de 2,25 metros cada uno.
 - Acera: 2 aceras básicas de 0,75m para paso peatonal.

En el Anejo 9 – Trazado y Replanteo se incluyen los informes de trazado y replanteo de la carretera por PK.

2.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se emplearán en los trabajos de movimiento de tierras los taludes habituales en este tipo de terreno:

- Desmonte: 1:1.
- Terraplén: 3:2.

El resultado del movimiento de tierras es el siguiente:

- Volumen acumulado de desmonte: 30952,24 m³
- Volumen acumulado de terraplén: 11262,29 m³

Se destinará parte de la roca (30% de las tierras procedentes de la excavación) obtenida para la generación de pedraplenes como Suelo seleccionado 2.

El excedente tanto de tierras como de roca será destinado a vertedero.

En el Anejo 10 – *Movimiento de Tierras* se incluye el informe de movimiento de tierras por PK.

2.10 DRENAJE

El agua que, mediante las seis cuencas principales que cortan la carretera, llegan a la explanación serán desaguadas mediante un sistema conjunto de drenaje longitudinal y transversal.

El sistema de drenaje longitudinal está compuesto por:

- Cunetas de pie de desmonte, triangulares revestidas de hormigón contando con H=40cm de calado y B=80cm de ancho y taludes 1:1.
- Colectores de diámetros de 400 y 500 mm que recogen el agua cuando se alcanza la capacidad hidráulica de la cuneta de pie de desmonte y la conducen hacia una obra de drenaje transversal (ODT).
- Arquetas, cada 50 m que vierten el agua de la cuenta al colector.
- Tubos dren de PVC con un diámetro de 100mm encargados de recoger el agua de las capas de firme y explanada.

El sistema de drenaje transversal está compuesto por:

- Caños de drenaje transversal (ODT) de Ø1800mm.
- Boquillas para ODT.

En el Anejo 11 – Drenaje se dimensionan los elementos de drenaje aquí nombrados.

2.11 MUROS Y ESTRUCTURAS

En el Anejo N.º12-Muros y Estructuras se considera la estructura puente que permite el paso del Río Pontones.

Se estima un valor de 1000€/m² para su renovación.

2.12 FIRME

Según lo dispuesto en la Norma 6.1-IC. “Secciones de firme” del año 2003 y partiendo del valor de 14 vehículos pesados/día y carril y un suelo tolerable (0) se obtiene una categoría de tráfico pesado T42.

Se pretende conseguir una explanada intermedia de categoría E2.



Para ello se utilizarán 75cm de suelo seleccionado 2 en el trazado de la carretera principal. Quedando finalmente:

TRAMO PRINCIPAL

- 5 cm AC-22 Surf 50/70 S OFITA.
- Riego imprimación C60BF5 IMP
- 25cm zahorra artificial
- 75cm suelo seleccionado 2

En el caso del tramo de travesía únicamente se fresará y renovará la capa de rodadura con 5cm de mezcla bituminosa con árido del tipo AC-16 surf 50/70 S OFITA

En el Anejo 12 – Firmes y Pavimentos se dimensiona el firme y explanada.

2.13 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Se dispondrá la señalización vertical en base a lo dispuesto en la Norma 8.1-IC. “Señalización Vertical”.

Se dispondrá la señalización horizontal en base a lo dispuesto en la Norma 8.2-IC. “Marca Viales”.

El balizamiento en curvas se realizará mediante la instalación de paneles direccionales.

Se instalará un sistema de contención de vehículos compuesto por barreras de seguridad con un nivel de contención N2 y anchura de trabajo W1 en las zonas que recomiende la Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

En el Anejo 14 – Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención se detalla la información aquí referida.

2.14 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Como trabajos previos antes del comienzo de las explanaciones se realizará el desbroce de la tierra vegetal encontrada, que, finalizadas las obras se utilizarán para la reposición de los taludes.

La vegetación afectada por la ejecución de las obras se restaurará mediante la plantación de hidrosiembras lo que permite la estabilización de taludes y la prevención de su erosión.

En el Anejo 14 – Recuperación Paisajística se cumplimenta lo aquí referido.

2.15 PARTIDAS ALZADAS

Se incluyen como Partidas Alzadas de Abono Íntegro los siguientes conceptos, acompañados de la estimación considerada:

- Señalización de las Obras: 7.000€
- Limpieza y terminación de Obras: 6000€
- Reposición de cerramientos existentes: 10000€
- Reposición de Accesos: 15.000€
- Renovación de la Estructura Puente: 84.000€

2.16 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el Anejo 17 – Justificación de la Solución Adoptada, se realiza un análisis comparativo entre las distintas alternativas propuestas para la elección de la mejor valorando los principales aspectos técnicos, económicos y sociales.

2.17 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

En el Anejo 18 – Soluciones Propuestas al Tráfico se recogen una serie de propuestas para desviar o regular el tráfico durante la ejecución de las obras, siguiendo lo indicado en la Norma 8.3-IC. “Señalización de obras” así como el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas publicado por el Ministerio de Fomento.

Se incluirán además una relación de señales, marcas viales y elementos de balizamientos que podrán usarse para la regulación y control del tráfico durante las obras.

2.18 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Según las cuantías establecidas en el Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2019 se obtienen los siguientes costes horarios de la mano de obra:



	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
COSTE FINAL HORARIO	23,77€	23,31€	23,21€	19,81€	19,43€	19,29€	19,10€

En el Anejo 19 – *Justificación de Precios* se detalla también el coste de la maquinaria y de los materiales que deberán utilizarse en la obra, así como el descompuesto de todas las unidades de obra.

2.19 PLAN DE OBRA

Se hace una estimación del tiempo necesario para desarrollar cada una de las actividades con un plazo total para la ejecución de la obra de 12 meses.

En el Anejo N.º20- Plan de obra queda reflejada dicha estimación mediante un diagrama de barras.

2.20 REVISIÓN DE PRECIOS

En el Anejo 21 – Revisión de Precios se expone la fórmula de revisión de precios que será de aplicación si se cumplen las condiciones establecidas en la Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

2.21 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el Anejo N.º22-Clasificación del contratista queda justificada la clasificación necesaria del contratista que se adjunta a continuación:

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
EXPLANACIONES	A. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES.	2. EXPLANACIONES	5

2.22 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

En el Anejo N.º23-Expropiaciones y servicios afectados se adjunta un listado de las parcelas que se ven afectadas por la ejecución de la obra. Se incluye, además, una estimación de los servicios igualmente afectados.

	COSTE TOTAL
EXPROPIACIONES	396.113,33€
SERVICIOS AFECTADOS	10.000€

2.23 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se adjunta una tabla con los presupuestos necesarios para el conocimiento de la administración.

CONCEPTO	PRECIO
Presupuesto de Ejecución Material	1.763.198,17€
Presupuesto Base de Licitación	2.538.829,04€
Expropiaciones	10.000 €
Servicios Afectados	396.113,33 €
PBL + Expropiaciones + Servicios afectados	2.944.942,37 €

2.24 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el Anejo 25 – Estudio de Impacto Ambiental se identifican y valoran los impactos potenciales que pueden afectar al medio ambiente durante la ejecución de las obras y la vida útil de la carretera.



La valorización de estos impactos se ha llevado a cabo por el método numérico semicuantitativo propuesto en Criterios para la caracterización del impacto RD 1131/88.

Obtenidos los resultados, donde solo se recogieron impactos compatibles y moderados, se establecen una serie de medidas preventivas o correctoras.

Se establecen las bases para la puesta en marcha de un Plan de Vigilancia Ambiental.

Cumpliendo el presente proyecto las condiciones del Anexo II de la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, deberá someterse a Evaluación Ambiental Simplificada.

2.25 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en proyectos de obra pública, se ha redactado el *Anejo 26 – Estudio de Seguridad y Salud*.

En el estudio, se prevén los riesgos derivados de las actividades a realizar durante la ejecución de las obras, así como del uso de la maquinaria y se establecen las medidas preventivas para reducir dichos riesgos. También se incluyen las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores que deberán disponerse en obra.

Se incluye un Presupuesto de Seguridad y Salud, en el que se describen las unidades de obra, así como sus prescripciones técnicas particulares, mediciones, cuadro de precios y presupuesto.

El importe de dicho presupuesto, que asciende a 20.019,41€ en términos de Presupuesto de Ejecución Material, se incorporará directamente al Presupuesto General de la Obra.

2.26 INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA

En el *Anejo 27– Información Fotográfica* se exponen fotografías del estado actual de la carretera.

2.27 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

En el *Anejo 28 – Residuos de Construcción* se realiza un listado con la clasificación de los residuos procedentes de la ejecución de la obra y se estima el volumen de los mismos. Se incluye, además una relación de plantas de reciclaje de RCDs autorizadas en Cantabria.

Este procedimiento se lleva a cabo con el seguimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición así como el Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la comunidad Autónoma de Cantabria.

2.28 RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL

Con el fin de regular la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución, será de aplicación la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

En el *Anejo 29 – Responsabilidad Medioambiental* se resume el contenido de dicha Ley.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el *Documento N.º3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* del presente proyecto se han enumerado las leyes y normas de aplicación en la ejecución de la obra recogida en este proyecto. Se ha descrito la obra de proyecto. Finalmente se han descrito las unidades de obra a ejecutar, los procedimientos constructivos habituales para cada una de ellas, su medición y su forma de abono, así como los materiales a usar en las obras contempladas en este proyecto.

4. PRESUPUESTO

En el documento N.º4-Presupuesto del presente proyecto queda justificado el Presupuesto de Ejecución Material que asciende a un valor de 1.763.198,17€. Aplicando los porcentajes del 6% con objeto de Beneficio Industrial y 13% de Gastos Generales se obtiene un Presupuesto Base de Licitación, excluido el IVA, de 2.098.205,82€. Con la aplicación del IVA se obtiene un Presupuesto Base de Licitación de 2.538.829,04€.



5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO N.º1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJOS A LA MEMORIA
 - Anejo n.º1: Antecedentes.
 - Anejo n.º2: Descripción de la Zona.
 - Anejo n.º3: Cartografía.
 - Anejo n.º4: Geología y Geotecnia.
 - Anejo n.º5: Sismología.
 - Anejo n.º6: Climatología e Hidrología.
 - Anejo n.º7: Planeamiento Urbanístico.
 - Anejo n.º8: Tráfico.
 - Anejo n.º9: Trazado y Replanteo.
 - Anejo n.º10: Movimiento de Tierras.
 - Anejo n.º11: Drenaje.
 - Anejo n.º12: Muros y estructuras.
 - Anejo n.º13: Firmes y Pavimentos.
 - Anejo n.º14: Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención.
 - Anejo n.º15: Recuperación Paisajística.
 - Anejo n.º16: Partidas Alzadas.
 - Anejo n.º17: Justificación de la Solución Adoptada.
 - Anejo n.º18: Soluciones Propuestas al Tráfico.
 - Anejo n.º19: Justificación de Precios.
 - Anejo n.º20: Plan de Obra.
 - Anejo n.º21: Revisión de Precios.
 - Anejo n.º22: Clasificación del Contratista.
 - Anejo n.º23: Expropiaciones y Servicios Afectados.
 - Anejo n.º24: Presupuesto para Conocimiento de la Administración.
 - Anejo n.º25: Estudio de Impacto Ambiental.
 - Anejo n.º26: Estudio de Seguridad y Salud.

- Anejo n.º27: Información Fotográfica.
- Anejo n.º28: Residuos de Construcción.
- Anejo n.º29: Responsabilidad Medioambiental.

DOCUMENTO N.º2: PLANOS

- 1: Planos de Situación.
- 2: Planos de Conjunto.
- 3: Planos de Planta.
- 4: Planos de Perfil Longitudinal.
- 5: Planos de Trazado.
- 6: Planos de Ortofoto.
- 7: Planos de Perfiles Transversales.
- 8: Planos de Sección Tipo.
- 9: Planos de Drenaje.
- 10: Planos de Señalización.
- 11: Planos de Revegetación.
- 12: Planos de Expropiaciones.

DOCUMENTO N.º3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N.º4: PRESUPUESTO

- Mediciones.
- Cuadro de Precios N.º1.
- Cuadro de Precios N.º2.
- Presupuesto por Capítulos.
- Resumen de Presupuesto



6. CONCLUSIÓN

Por lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto, se considera suficientemente justificado el presente proyecto de construcción “Mejora de la carretera CA-430 Hoz de Anero - Pontones”.

Santander, septiembre de 2019

Fdo.: Silvia Odriozola



ANEJOS A LA MEMORIA



ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETO DEL PROYECTO	1



1. INTRODUCCIÓN

Se da comienzo a la redacción del presente proyecto constructivo “Mejora de la Carretera CA-430 Hoz de Anero-Pontones” como Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la alumna Silvia Odriozola Pereda partiendo de los antecedentes del mismo.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto consiste, como su propio nombre indica, en la “Mejora de la Carretera CA-430 Hoz de Anero-Pontones”.

Las condiciones actuales de la carretera muestran un pavimento deteriorado que se procederá a ampliar y dónde también se implantarán mejoras en el trazado, drenaje y sistema de señalización. Esto permitirá una reforma integral del eje de la carretera, consiguiendo mejores comunicaciones para el municipio de Ribamontán al Monte.

Dicho proyecto se considera de prioridad debido a la cantidad de atascos que se forman y la complejidad que supone por el terreno en el que se encuentra.

Proporcionará mayor seguridad y comodidad a los vecinos ya que, actualmente, deben extremar las precauciones por el elevado número de coches que circulan diariamente, además de su excesiva velocidad, desacorde a las condiciones de la carretera.



ANEJO Nº2 – DESCRIPCIÓN DE LA ZONA



ÍNDICE

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA 1

2.1 SITUACIÓN DEL MUNICIPIO..... 1

2.2 DISTRIBUCIÓN Y LOCALIDADES DEL MUNICIPIO 1

2.3 SITUACIÓN ECONÓMICA 2

2.4 TURISMO Y PATRIMONIO HISTÓRICO 2



2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

2.1 SITUACIÓN DEL MUNICIPIO

La carretera cántabra CA-430 se sitúa en el municipio de Ribamontán al Monte, en Trasmiera, Cantabria. Esta comunidad autónoma, situada al norte de España, se divide en 102 municipios entre los que destacan su capital, Santander, Torrelavega y Castro por su mayor concentración de habitantes.



Situación de Ribamontán al Monte en Cantabria

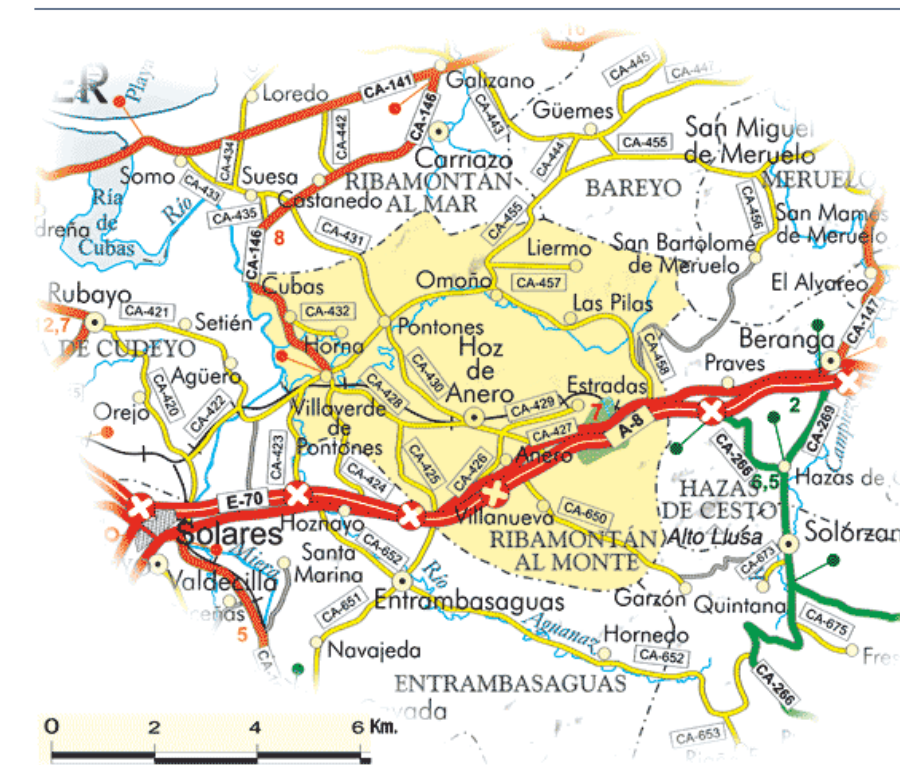
2.2 DISTRIBUCIÓN Y LOCALIDADES DEL MUNICIPIO

Ribamontán al Monte está formado por ocho pueblos, concretamente Anero, Cubas, Hoz de Anero, Liermo, Omoño, Las Pilas, Pontones y Villaverde de Pontones, y cuenta con una población de aproximadamente 2231 habitantes y se extiende por unos 42,2 km²

El pueblo con mayor cantidad de habitantes es Hoz de Anero (capital del municipio), sustentado principalmente por el sector primario, sobre todo la ganadería y donde localizamos la mayoría de los edificios públicos.

EL proyecto a realizar conecta Hoz de Anero con Pontones, tramo que cruza el Río Pontones y por el que se divide el famoso edificio El Desierto o Convento del Santo Desierto de San José de Rigada.

Mapa de Ribamontán al Monte





2.3 SITUACIÓN ECONÓMICA

Cantabria destaca por su importante patrimonio nacional y su carácter costero, además de ser una de las provincias españolas más montañosas. Económicamente, el sector servicios es el más importante contando con un porcentaje mayor del 50%, seguido de la industria y La construcción, y en menor medida con los sectores de la ganadería, la pesca y la agricultura. Cuenta con un PIB per cápita de 22.513 €, datos del 2017, y un desempleo del 14% de la población.

En lo referente a Ribamontán al Monte se deja expuesto un cuadro comparativo de los datos económicos respecto a Cantabria en general.

Distribución de la población activa por sectores económicos(%)		
	Municipio	Cantabria
Sector primario	26.2	6.0
Construcción	12.6	13.5
Industria	12.6	18.9
Sector terciario	48.6	61.6
Tasa de actividad	51.4	52.5
Tasa de paro	9.4	14.2

2.4 TURISMO Y PATRIMONIO HISTÓRICO

La zona se sustenta en gran parte por el turismo rural ya que cuenta con hermosos paisajes naturales y una gran cantidad espacios adaptados para el senderismo, ciclismo, etc. Además, se encuentran gran variedad de alojamientos rurales y restaurantes donde conocer la gastronomía propia, uno de los cuales, situado en Villaverde de Pontones, cuenta con dos estrellas Michelin.

En cuanto a interés cultural e histórico se hace hincapié en la Cueva de La Garma, en Omoño. Es uno de los yacimientos más importante de la Península Ibérica, donde se hizo evidencia de vida humana en el Paleolítico inferior, así como las relaciones que mantenían los del cantábrico con los de Mediterráneo. Esta cueva forma, además, parte de las Cuevas de Altamira (Patrimonio histórico).

En cuanto a la etapa Medieval es destacable la necrópolis del barrio de Orna, Cuba, donde se hallaron ejemplos de uno de los sistemas más sencillos de inhumación del arte románico. Se descubrieron tumbas de lajas y varias estelas discoidales altomedievales.

En Ribamontán al Monte destacan numerosos edificios de interés, siendo la mayoría de carácter religioso la iglesia Parroquial de San Félix, la Iglesia Parroquial de Santo Tomás, el Convento de San Antonio de las monjas clarisas, la Capilla de san Pedro, la Iglesia parroquial de Nuestra Señora del Rosario, la Iglesia Parroquial de San Andrés y la Iglesia Parroquial de San Martín. Todas estas iglesias aportan un interés artístico dada su belleza arquitectónica y el entorno idílico en el que se encuentran.



ANEJO Nº3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ÍNDICE

3.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	2
3.1	INTRODUCCIÓN	2
3.2	DATOS CARTOGRÁFICOS	2
3.2.1	HOJAS CARTOGRÁFICAS	2
3.2.2	ORTOFOTOS.....	3



3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

3.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es manifestar el origen de la base topográfica utilizada en la redacción del proyecto constructivo “MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES”

3.2 DATOS CARTOGRÁFICOS

La cartografía básica utilizada en este proyecto es la obtenida en la página web oficial del Gobierno de Cantabria “Dirección General de Ordenación del Territorio y Evaluación Ambiental Urbanística y Dirección General de Urbanismo”, en Mapas Cantabria.

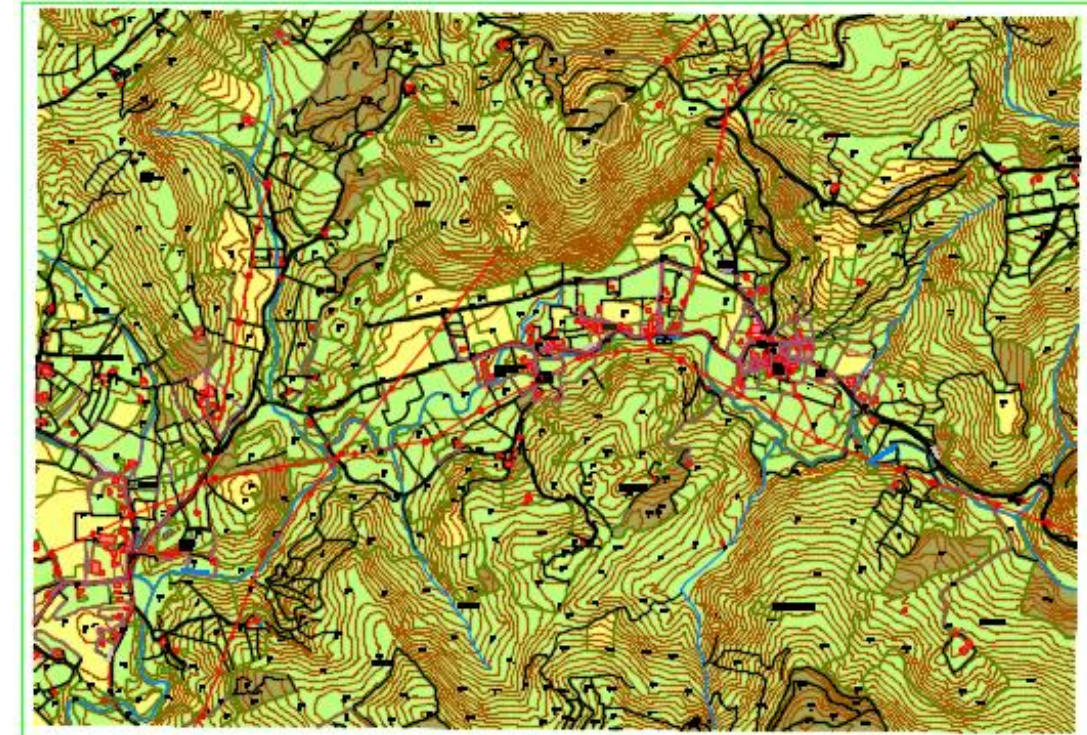
Se utilizarán dos hojas descargadas de cartografía básica topográfica con base topográfica armonizada 1/5.000 sobre vuelo 2007, BT 2007, en coordenadas UTM tomando como Sistema de Referencia ETRS89. Las correspondientes al tramo de carretera Hoz de Anero-Pontones son: Cant05_0035_54 y Cant05_0035_55.

Igualmente, se obtendrá la Ortografía de Cantabria del año 2014 PNOA de 0,25m de las hojas citadas anteriormente.

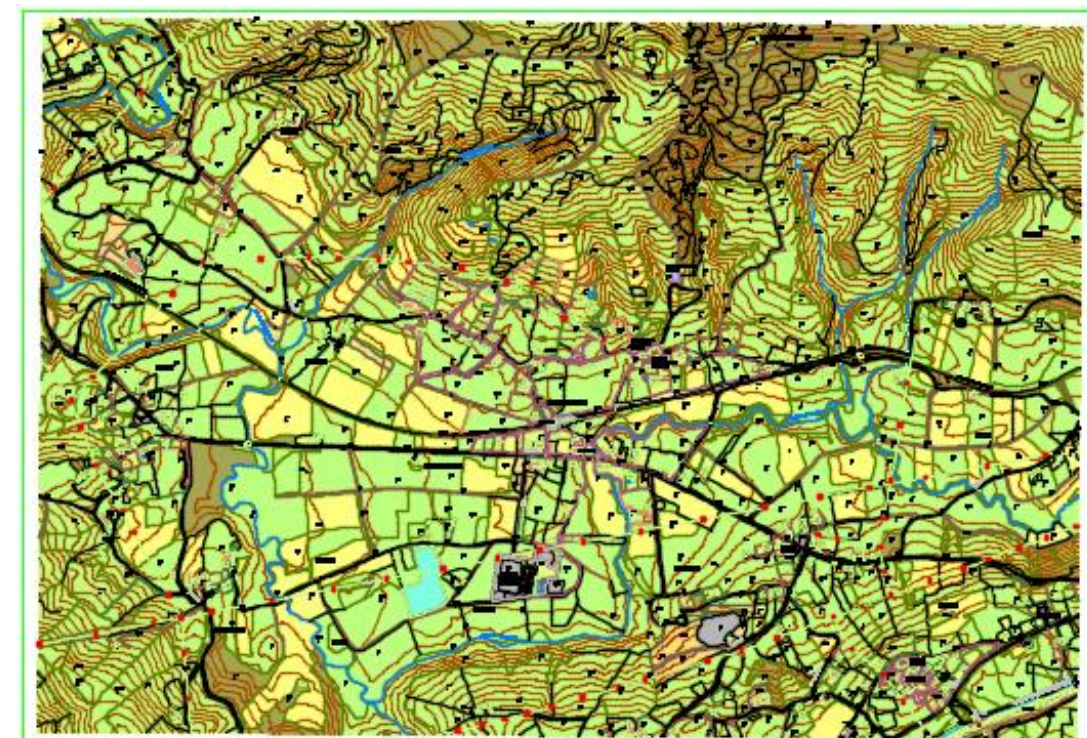


3.2.1 HOJAS CARTOGRÁFICAS

-Hoja Cant05_0035_54



-Hoja Cant05_0035_55





3.2.2 ORTOFOTOS

-PNOA_CANT_2014_25cm_OB_etrsc_rgb_hu30_h05_0035_5-4



-PNOA_CANT_2014_25cm_OB_etrsc_rgb_hu30_h05_0035_5-5





ANEJO Nº4 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



Índice

4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA..... 1

4.1 INTRODUCCIÓN 1

4.2 GEOLOGÍA..... 1

4.3. GEOMORFOLOGÍA..... 1

4.4 ACTIVIDAD DEL SUELO 2

4.5 GEOTECNIA..... 2

4.5 ANEXO HOJAS UTILIZADAS..... 3



4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

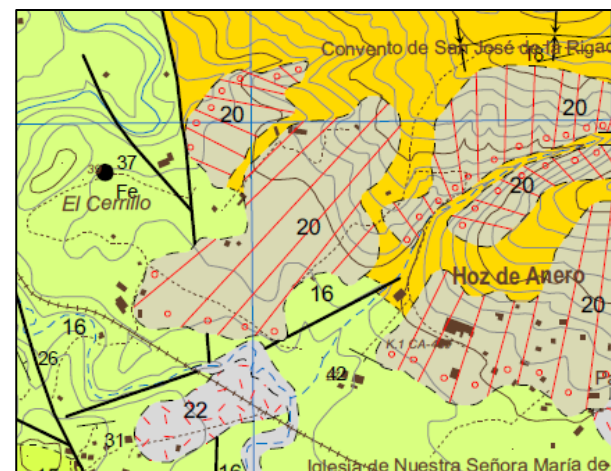
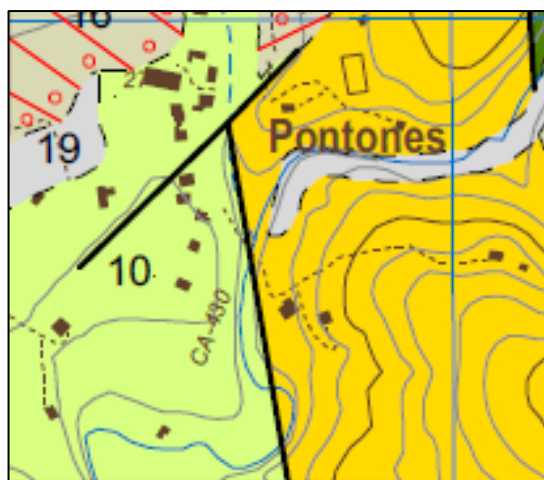
4.1 INTRODUCCIÓN

Los datos geológicos y geodésicos serán obtenidos en la misma página web de la que se extrajeron los mapas cartográficos, web oficial del Gobierno de Cantabria “Dirección General de Ordenación del Territorio y Evaluación Ambiental Urbanística y Dirección General de Urbanismo”, en Mapas Cantabria.

En este caso se proporcionan las descargas de Geología, Geomorfología y Procesos Activos.

4.2 GEOLOGÍA

Datos geológicos: Serie Mapa Geológico 25.000, hoja 035_2 y 035_4.



Se extraen planos detalle de la zona de transcurso del proyecto.

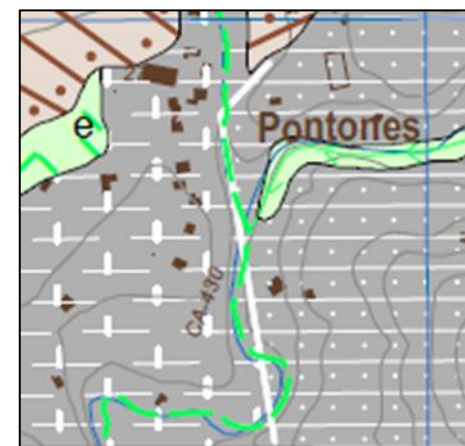
Según los datos proporcionados encontramos en la figura 1 suelo cretácico superior turoniense (la zona verdosa) correspondiente a margas y calizas margosas (Fm. El Sardinero) y cenoman inferior (la zona de color amarillento) areniscas, limolitas y lutitas carbonosas y piritosas (Fm. Bierva).

En la figura 2 hallamos una nueva zona de color grisáceo con rayas rojas que corresponde a un suelo cuaternario del holoceno y son arcillas y limos con cantos de composición variable (coluviones).

Entre zonas se perciben tanto contactos concordantes como discordantes.

4.3. GEOMORFOLOGÍA

Datos geomorfológicos: Serie Mapa Geomorfológico 25.000, hoja 035_2 y 035_4.



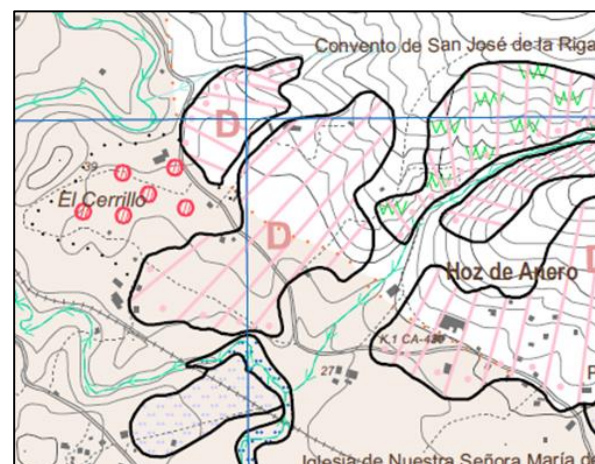
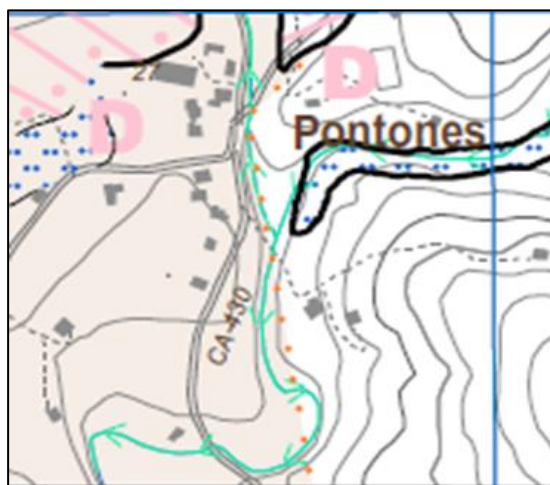
Tanto en lo mapas geológicos como geomorfológicos se aprecia que las zonas están separadas en unos casos por fallas y en otros casos, los sustratos mantienen contactos tanto concordantes como discordantes. Así como líneas de drenaje intermitente.

En cuanto al dominio morfoestructural destacan las cadenas alpinas y formaciones tabulares mesozoicas. Respecto a la litología son rocas sedimentarias, principalmente areniscas y margas.



4.4 ACTIVIDAD DEL SUELO

Datos procesos activos: Serie Mapa Procesos Activos 25.000, hoja 035_2 y 035_4.



Es una zona afectada por un proceso de carácter deposicional. Área con características similares condicionantes de procesos de ladera observados y de procesos de disolución/subsidencia.

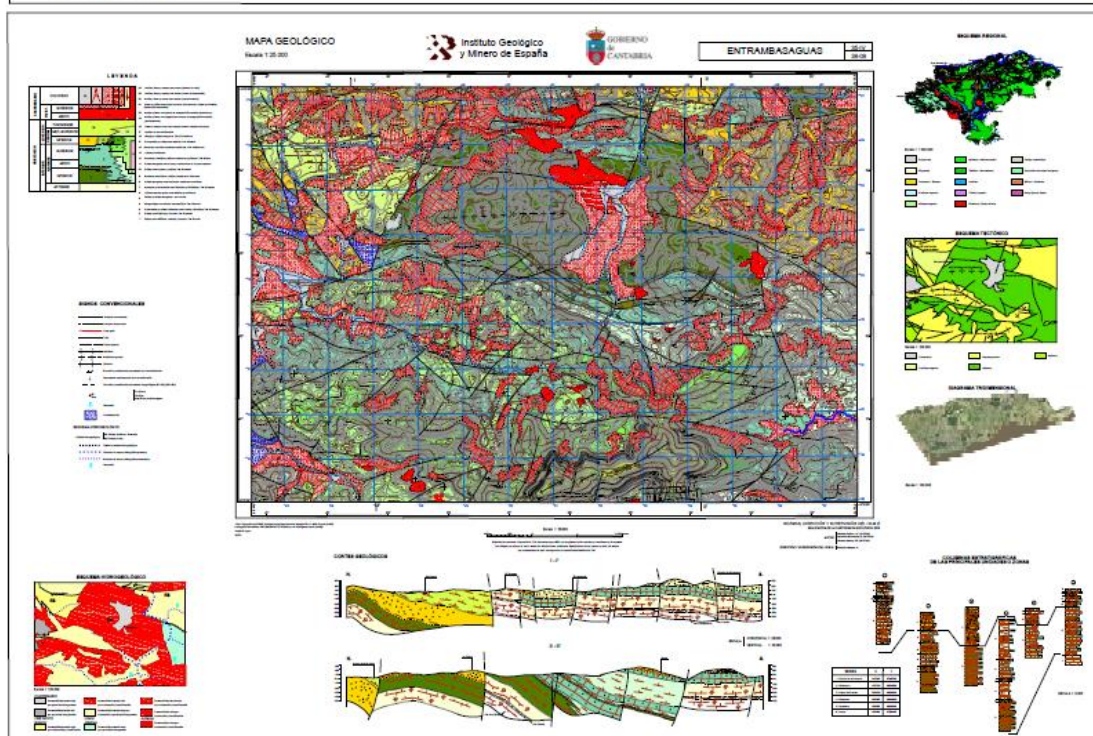
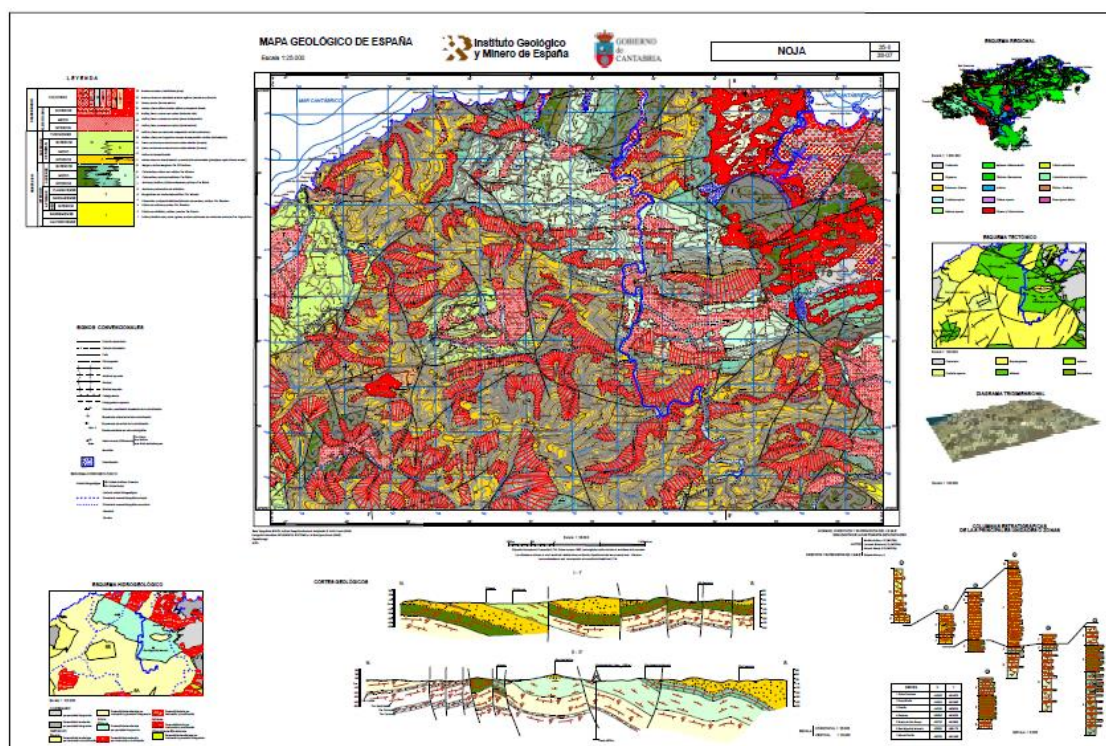
4.5 GEOTECNIA

En el anexo siguiente se adjunta la hoja del Mapa Geotécnico Nacional correspondiente a la zona en la que se encuentra el proyecto. Hoja 5-1 Santander.

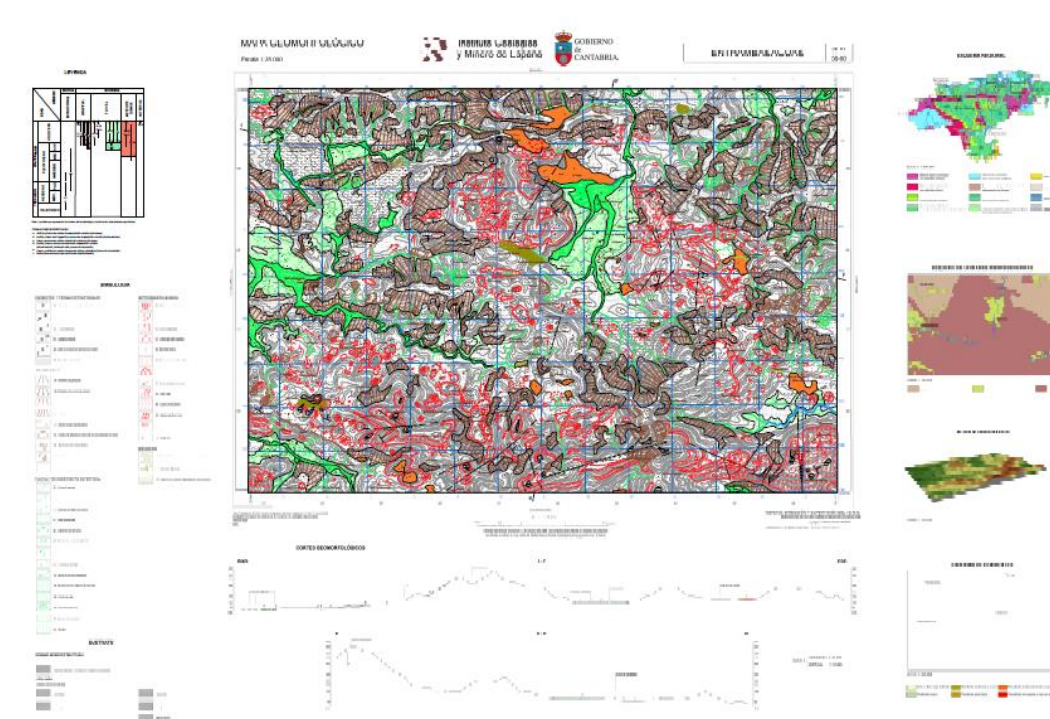
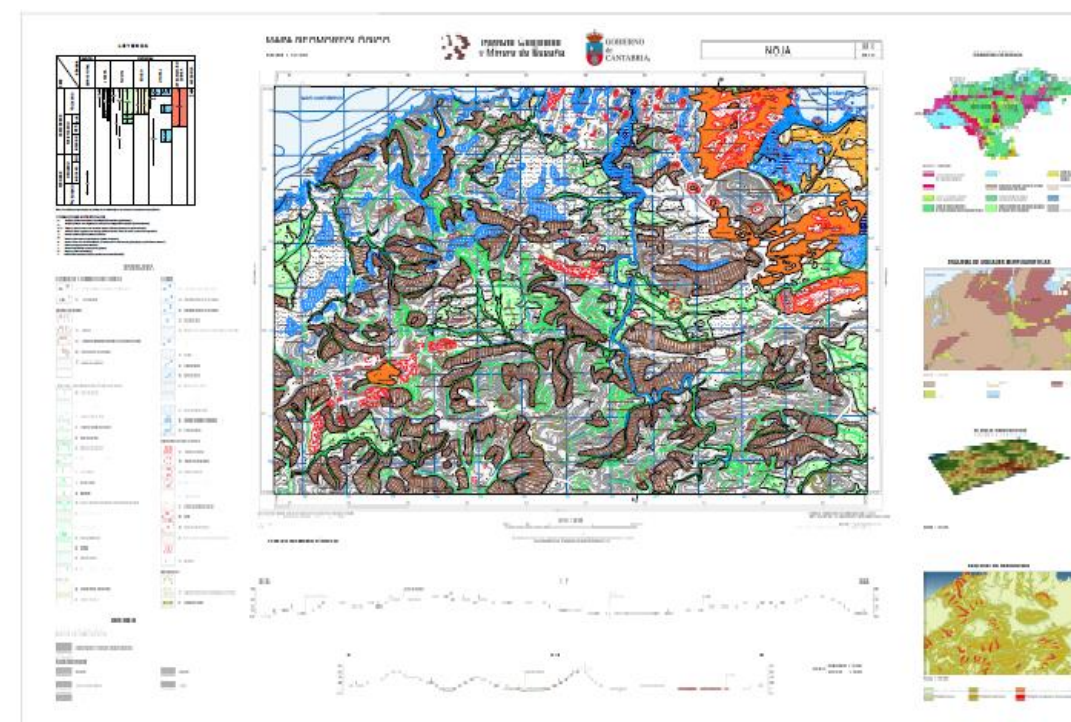


4.5 ANEXO HOJAS UTILIZADAS

Serie Mapa Geológico 25.000, hoja 035_2 y 035_4.

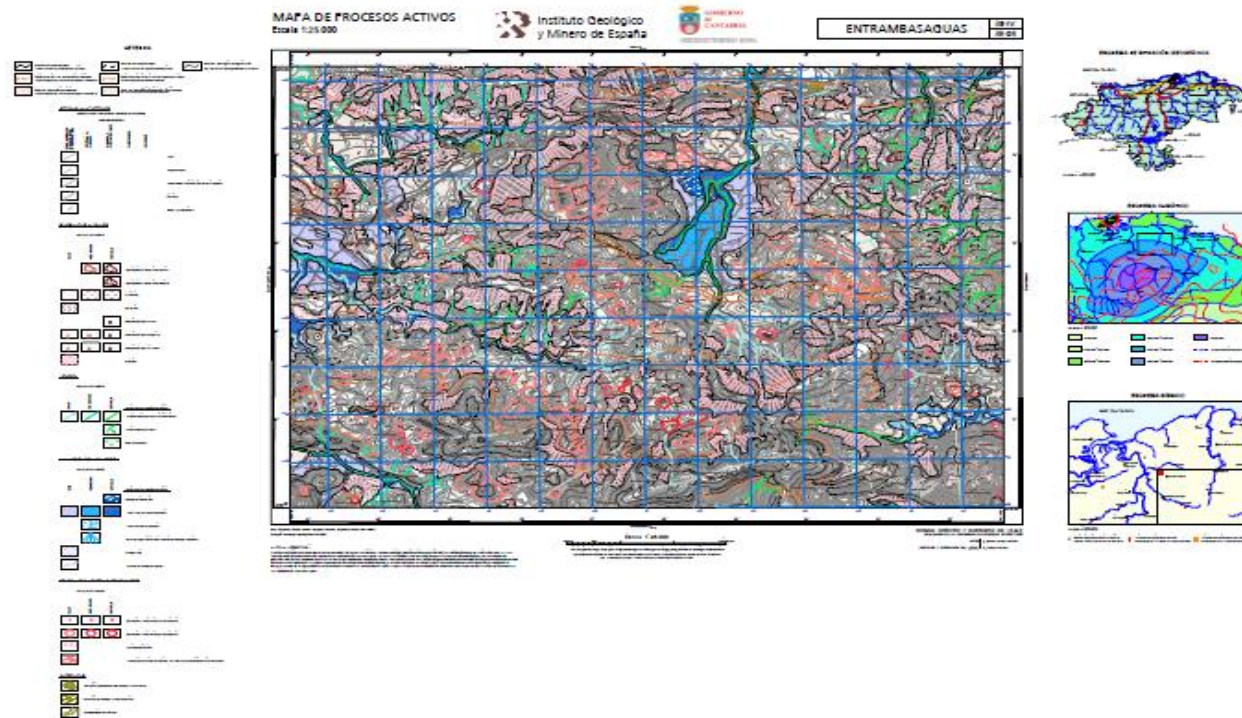
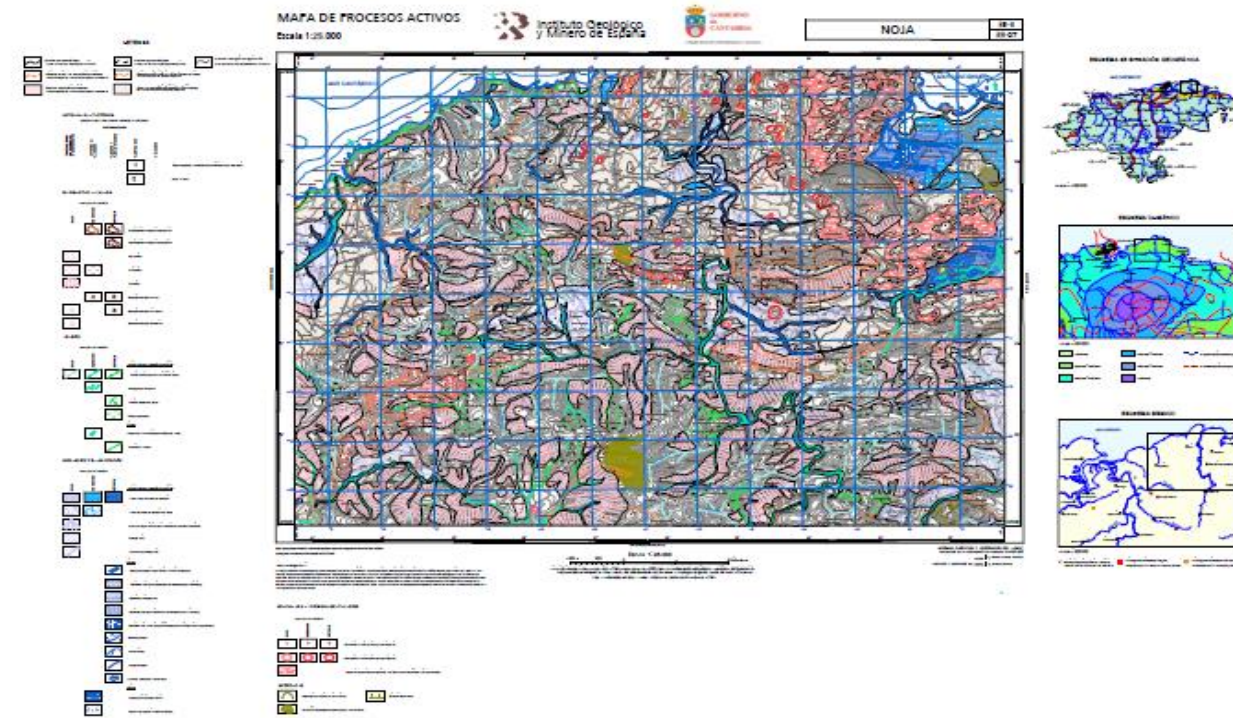


Serie Mapa Geomorfológico 25.000, hoja 035_2 y 035_4.

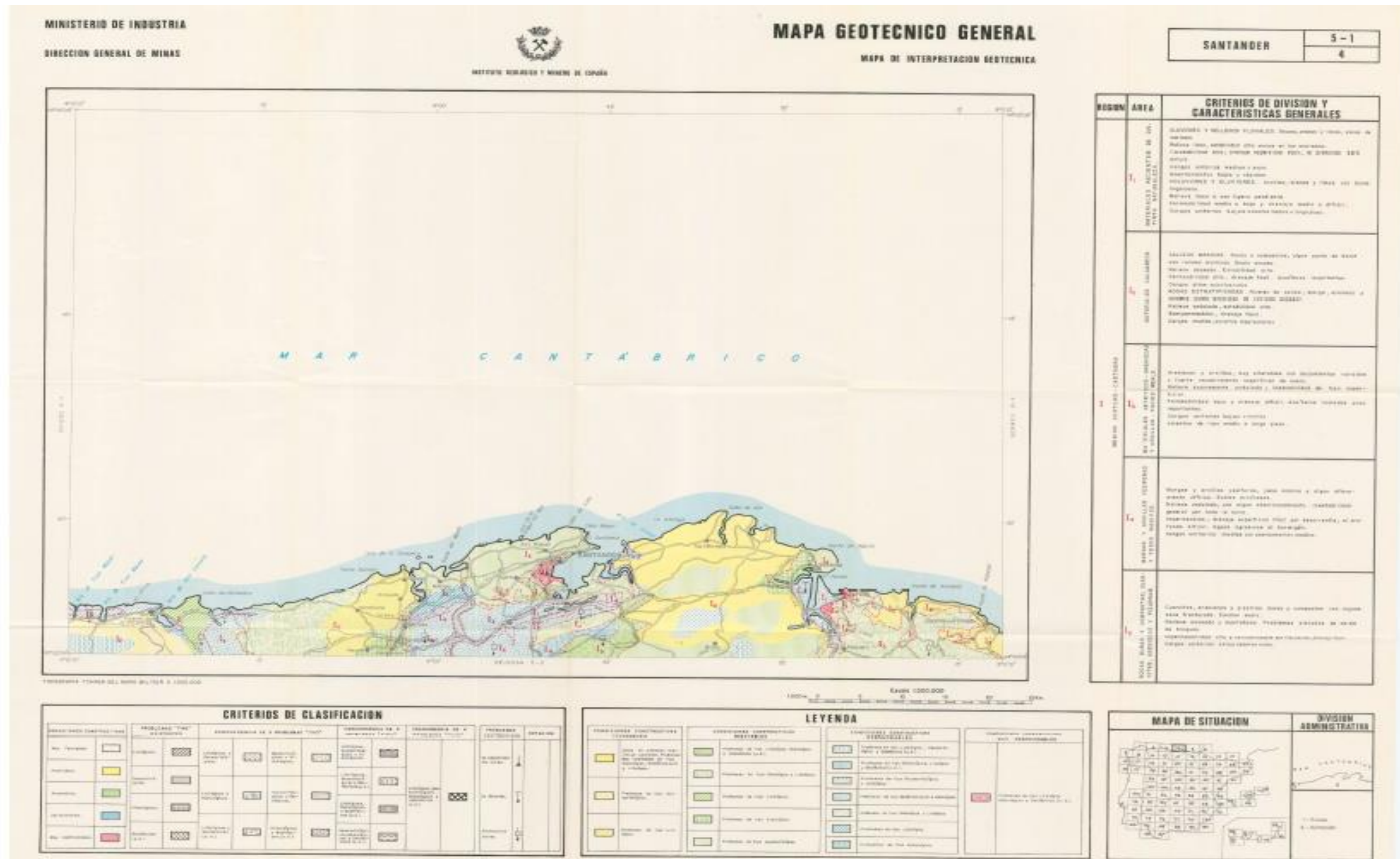




Serie Mapa Procesos Activos 25.000, hoja 035_2 y 035_4.



Hoja 4 – Santander del Mapa Geotécnico Nacional





ANEJO Nº5 – SISMOLOGÍA



ÍNDICE

5. SISMOLOGÍA..... 1

5.1 INTRODUCCIÓN 1

5.2 OBJETO DE ESTUDIO..... 1



5. SISMOLOGÍA

5.1 INTRODUCCIÓN

Para la redacción de este anejo se tendrá en cuenta la normativa de construcción sismorresistente vigente hasta ahora. En España se encuentra en vigor la elaborada por la Comisión Parmente de Normas Sismorresistentes la cual se divide en dos partes. La primera que aborda todos los proyectos y obras de construcción relativos a le edificación: “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)”, aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002. Y la segunda correspondiente a la construcción de puentes: “Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)”, aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

5.2 OBJETO DE ESTUDIO

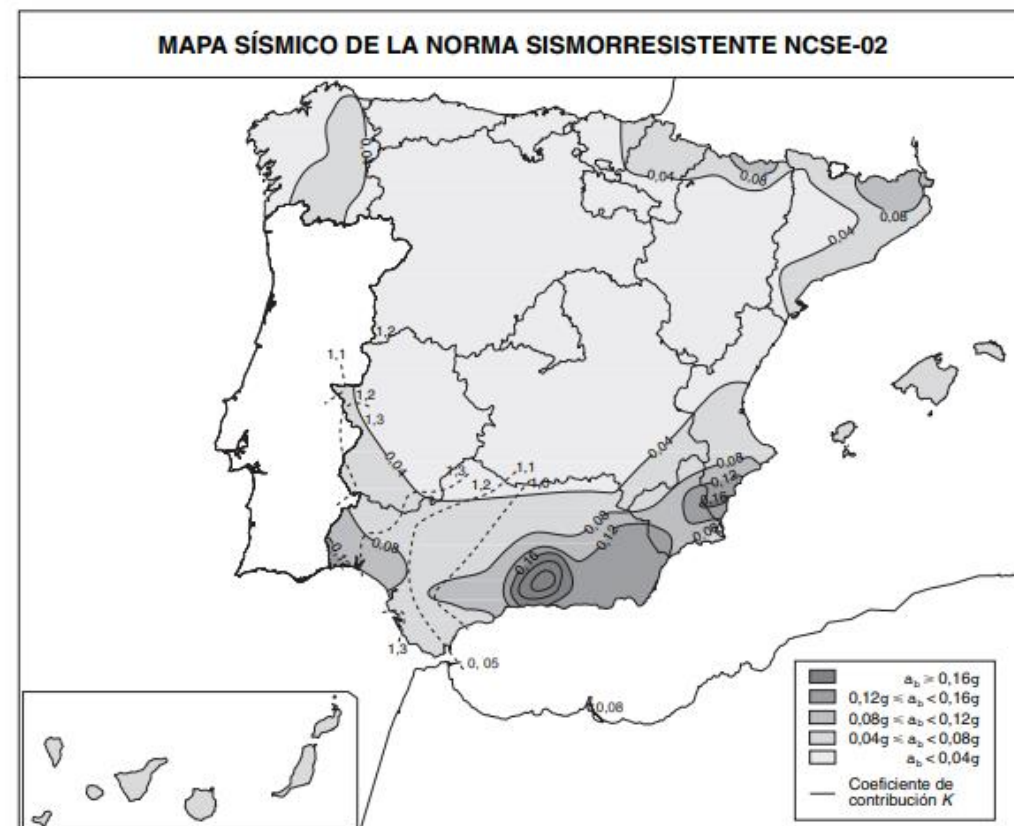
En el mapa adjunto, obtenido de la normativa anterior, se comprueba que la Comunidad Autónoma de

Cantabria tiene baja peligrosidad sísmica ya que tiene una aceleración sísmica básica (a_b) inferior a 0,04g.

En la normativa se establecen tres casos excepcionales en los que no es obligatoria su aplicación, siendo uno de estos el expuesto anteriormente; es decir, $a_b < 0,04g$. Por lo que se concluye que en Cantabria no se tendrá en cuenta las restricciones constructivas que conlleva aplicar la norma.

España, en general, carece de un importante riesgo sísmico. Se producen alrededor de 2500 terremotos al año de los cuales la mayoría son imperceptibles para la población. Es la zona sur donde mayor peligrosidad sísmica podemos encontrar.

Cantabria se caracteriza por ser una zona de baja sismicidad a pesar de que tenga una importante riqueza geológica que pudiera favorecer la aparición o expansión de las ondas sísmicas. En la historia de Cantabria uno de los mayores terremotos habidos fue el terremoto de Arredondo de 1938 y el más destructivo el terremoto de Reocín en 1965. Sin embargo, en años adelante apenas se han sufrido temblores significativos.





ANEJO Nº6 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



ÍNDICE

6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 1

6.1. INTRODUCCIÓN 1

6.2. CLIMATOLOGÍA..... 1

6.3. PLUVIOMETRÍA..... 2

6.4. TERMOMETRÍA..... 2

6.5. HIDROLOGÍA..... 3



6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

6.1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se dejan reflejados tanto los datos correspondientes al anejo correspondiente como su fuente de partida, necesarios para la redacción del proyecto constructivo “MEJORA LA CARRTERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES.

6.2. CLIMATOLOGÍA

Para estudiar la climatología de la zona afectada por el proyecto la información será recopilada de las estaciones de la AEMET.

La estación base que nos proporcionará los datos es Santander, Aeropuerto (1109), cuyas caracterizada por una altitud de 3m, su latitud: 43° 25' 26" N y longitud: 3° 49' 32" O. El período de recopilación de datos es de 29 años (1981-2010).

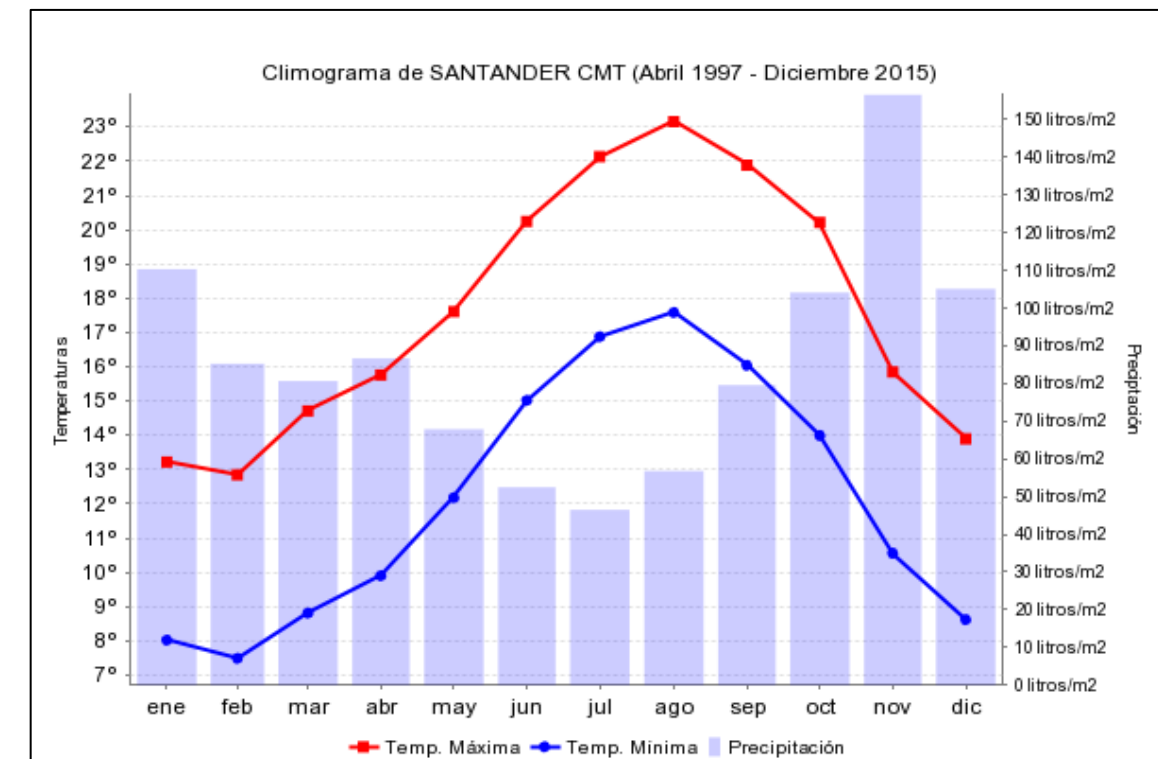
Tanto los valores normales climáticos como los resúmenes climatológicos de la Comunidad Autónoma de Cantabria, obtenidos con los servicios de Vigilancia del clima, se plasman en la siguiente tabla:

Santander Aeropuerto												
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7.0	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0.0	1.3	0.7	0.0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0.0	1.6	1.7	0.0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0.0	1.8	1.2	0.0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16.0	52	75	7.3	0.0	2.0	0.5	0.0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0.0	1.4	0.8	0.0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0.0	1.5	1.9	0.0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0.0	1.0	2.1	0.0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0.0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2.0	3.4	74
Año	14.5	18.5	10.5	1129	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

Leyenda

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Se ha obtenido una imagen representativa con fechas ajustadas a los datos disponibles desde METEOCANTABRIA (estadísticas climatológicas)



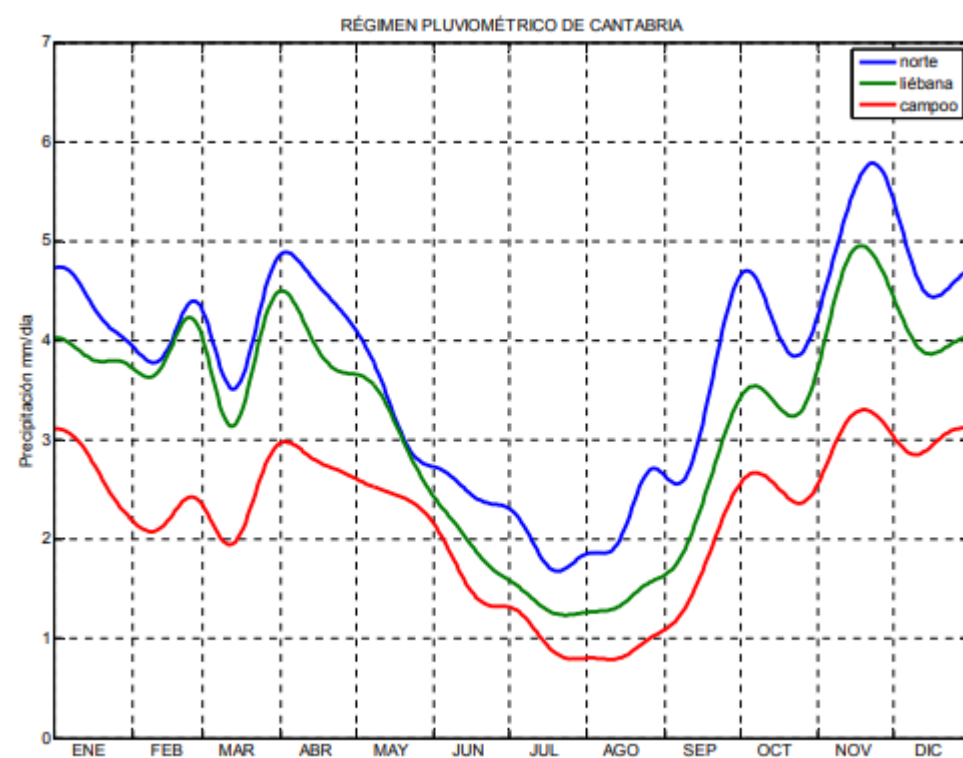


El clima cantábrico coincide con la mayoría de las zonas continentales de Europa occidental caracterizado por tener precipitaciones constantes durante el año, con veranos suaves no muy calurosos, sin sobrepasar una media de 22 °C; se trata de una zona templada que se debe a la influencia del Mar Cantábrico, del tipo Cbf por la clasificación Koppen.

La cercanía con el mar en la zona norte suaviza las temperaturas sin embargo entrando al interior comienza un carácter más continental con una bajada importante de las temperaturas, por lo que se podría dividir en dos zonas: la costera con carácter atlántico y la interior, de carácter mediterráneo.

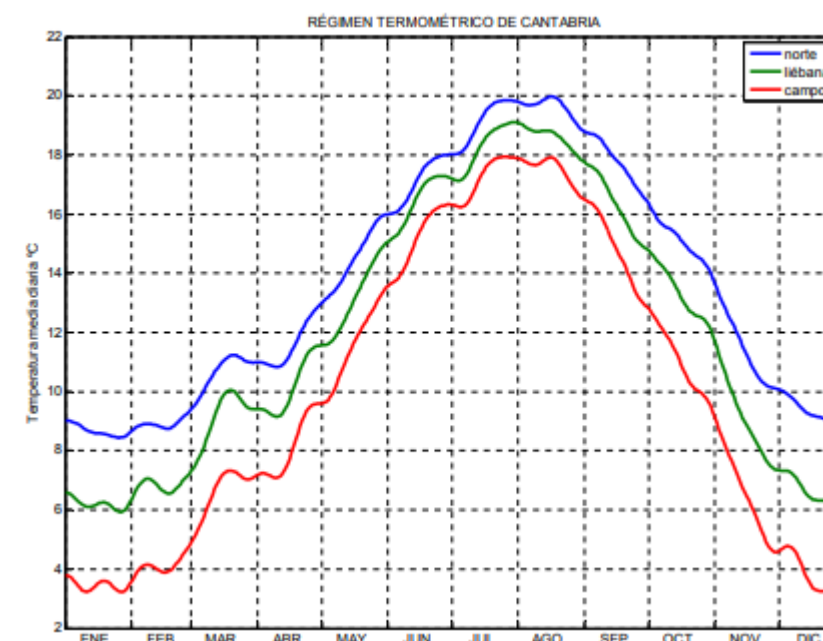
6.3. PLUVIOMETRÍA

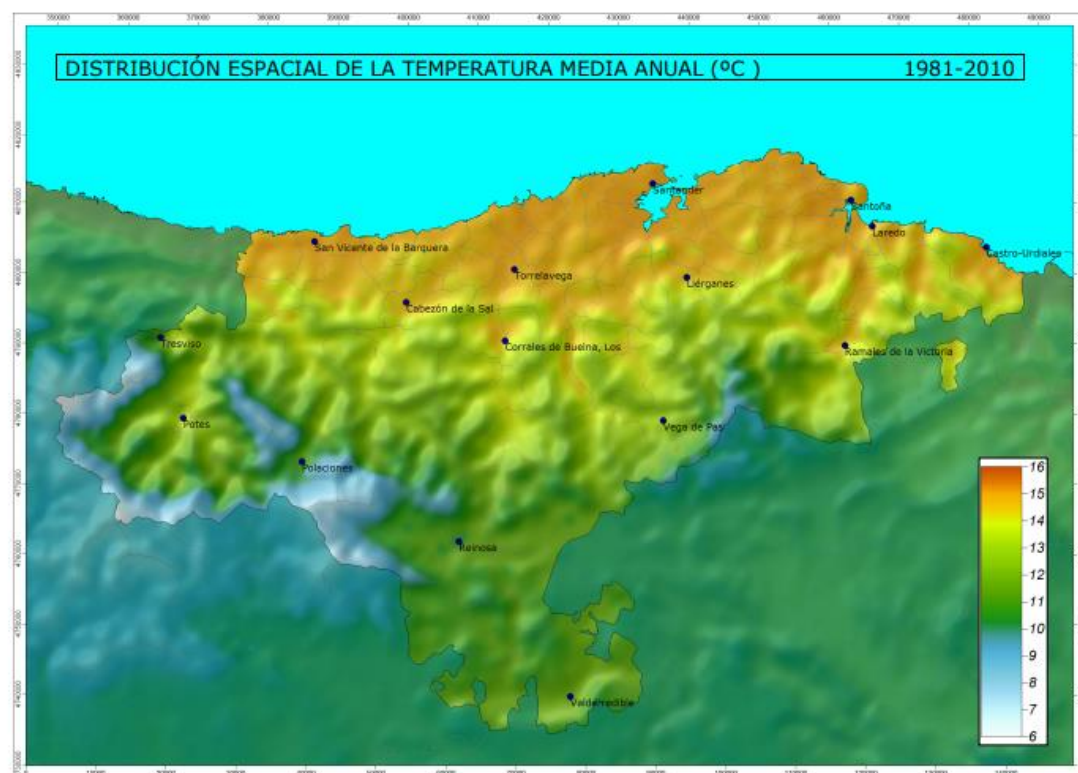
Respecto al análisis pluviométrico, volvemos a referenciar los datos proporcionados por a AEMET. En las figuras adjuntas se distinguen por un lado el régimen temporal de tres zonas distintas de Cantabria y por otro la distribución espacial de la precipitación media anual con las fechas expuestas anteriormente.



6.4. TERMOMETRÍA

Al igual que en el apartado anterior se disponen de las mismas figuras, pero con un carácter termométrico.





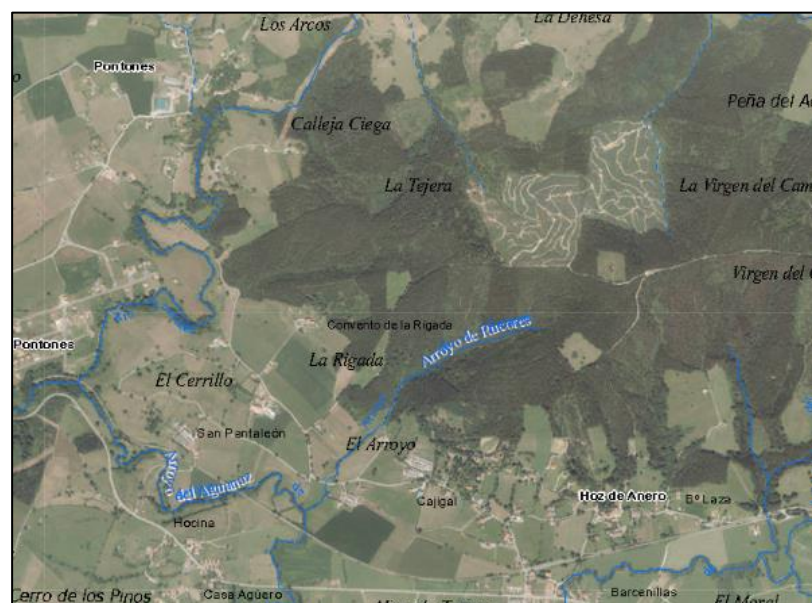
El Arroyo de Rucores conecta, al igual que el Río Pontones, con el llamado Arroyo del Aguanaz, pasando por el barrio del Arroyo. Cuenta con un caudal escaso, llegando a ser inexistente exceptuando las épocas de lluvia. El Aguanaz nace en la fuente con la que comparte nombre, cerca al barrio Hornedo, y termina en su afluencia en el Río Miera llegando a recorrer casi 12Km.

Por tanto, la carretera se encuentra en un entorno próximo a este río, el río Miera. Siendo uno de los principales ríos de Cantabria, se caracteriza por tener una longitud de 41 km y un caudal medio anual en la desembocadura de 301 hm³. Este, finalmente, conecta con la Bahía de Santander, llegando al Mar Cantábrico a través de la Ría de Cubas y la Ensenada de Barquerías. Entre la superficie que ocupa se incluyen territorios de los términos municipales de San Roque de Riomiera, Miera, Liérganes, Riotuerto, Ruesga, Soba, Entrambasaguas, Medio Cudeyo, Marina de Cudeyo, Solórzano y Ribamontán al Monte.

El río Miera es uno de los 9 LICs, Lugares de Importancia Comunitaria, fluviales de Cantabria y se encuentra dentro de la categoría de espacios naturales protegidos dentro de la Ley de Cantabria 4/2006 de Conservación de la Naturaleza.

6.5. HIDROLOGÍA

En la figura, proporcionada por la página web oficial de Gobierno de Cantabria, mapas de Cantabria, se destaca la Red Hidrográfica General de Cantabria. Observando dicha fotografía se distinguen el Arroyo de Rucores y el río Pontones por donde discurre el tramo de carretera de este proyecto.





ANEJO Nº7 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



ÍNDICE

7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 1

7.1 INTRODUCCIÓN 1

7.2. MARCO DE REFERENCIA URBANÍSTICO..... 1

7.3. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA..... 1

7.4. PLANO DE OCUPACIÓN Y USOS DE SUELO 2

7.5. CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL TRAZADO DE LA OBRA 3

7.6. PLANO DE CATASTRO 3



7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

7.1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se analiza la situación urbanística de la zona por la que discurrirá la obra lineal correspondiente a la “MEJORA DE LA CARRETERA CA-430”. Dicho análisis permitirá tanto ver la situación actual como prever posibles situaciones futuras a las que se enfrenta o enfrentará la estructura.

7.2. MARCO DE REFERENCIA URBANÍSTICO

La obra lineal del proyecto se encuentra en el municipio de Ribamontán al Monte, discurriendo entre Hoz de Anero y Pontones.

Se tomarán como referencia los archivos del planeamiento urbanístico otorgados por la Dirección General de Urbanismo de Cantabria, AUCAN. Se elaboró el catálogo de edificaciones en suelo rústico del término municipal de Ribamontán al Monte de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional quinta de la Ley de Cantabria 2/2001 de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del suelo de Cantabria, conforme a la redacción de la Ley de Cantabria 2/2009 de 3 de junio de modificación de la ley anterior.

Donde se puede encontrar la siguiente clasificación:

- Edificaciones de uso exclusivo agropecuario.
- Edificaciones de uso mixto vivienda rural y agropecuaria.
- Exclusión de edificaciones de uso exclusivo residencial.
- Edificaciones de tipología arquitectónica rural a conservar por valores.

7.3. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

Se adjuntan los datos de Ribamontán al Monte, único municipio afectado por la carretera, obtenidos de La Dirección General de Urbanismo con el planeamiento urbanístico de Cantabria actualizado.

MUNICIPIO	PLANEAMIENTO	C.R.U.	B.O.C.	MODIFICACIONES
Ribamontán al Monte	NN. SS	13-10-93	02-11-93	**

- N.N.S.S. Normas Subsidiarias
- P.G.O.U. Plan General de Ordenación Urbana
- C.R.U. Comisión Regional de Urbanismo
- A.P.A. Aprobación Pleno del Ayuntamiento

Esta carretera se rige por las Normas Subsidiarias tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978).

Respecto a las modificaciones están:

- La resolución aprobando la modificación puntual de las normas subsidiarias B.O.C. 21/12/2005
- La resolución aprobando la modificación puntual de las normas subsidiarias de Ribamontán al monte
- La corrección de error, por omisión, al anuncio publicado en el B.O.C. número 234, de 24 de noviembre de 1993, sobre las normas subsidiarias del planeamiento urbanístico.




























Se conocen los siguientes datos del Municipio Ribamontán al Monte, según el B.O.C. “CVE-2013-11632 Aprobación definitiva del Catálogo de Edificaciones en Suelo Rústico”:

Tipología	Tipo	Nº de unidades
Edificación de uso exclusivo agropecuario.	1	44
Edificación de uso mixto vivienda rural y agropecuaria.	2	50
Exclusión de edificaciones de uso exclusivo residencial.	4	168
TOTAL		262



Ocupación y Usos del Suelo

Ocupación del Suelo CLC 2006 (Nivel 3)

- | | |
|---|---|
|  | 111, Tejido urbano continuo |
|  | 112, Tejido urbano discontinuo |
|  | 121, Zonas industriales o comerciales |
|  | 122, Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados |
|  | 123, Zonas portuarias |
|  | 124, Aeropuertos |
|  | 131, Zonas de extracción minera |
|  | 132, Escombreras y vertederos |
|  | 133, Zonas en construcción |
|  | 141, Zonas verdes urbanas |
|  | 142, Instalaciones deportivas y recreativas |
|  | 211, Tierras de labor en seco |
|  | 212, Terrenos regados permanentemente |
|  | 231, Praderas |
|  | 242, Mosaico de cultivos |
|  | 243, Terrenos princ. agríc. pero con veg. natural |
|  | 311, Bosques de frondosas |
|  | 312, Bosques de coníferas |
|  | 313, Bosque mixto |
|  | 321, Pastizales naturales |
|  | 322, Landas y matorrales |
|  | 323, Vegetación esclerófila |
|  | 324, Matorral boscoso de transición |
|  | 331, Playas, dunas y arenales |
|  | 332, Roquedo |
|  | 333, Espacios con vegetación escasa |
|  | 334, Zonas quemadas |

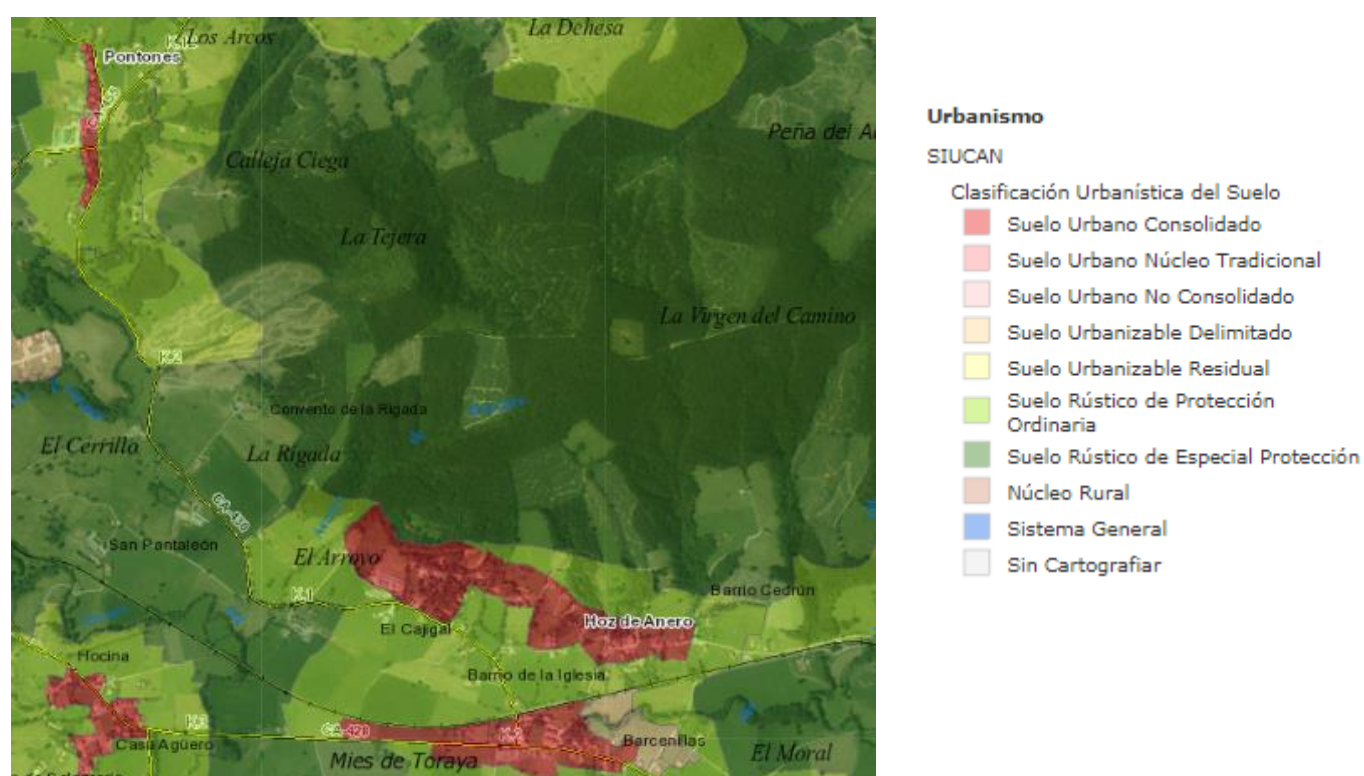
The map illustrates the Mies de Toraya region, characterized by its diverse topography and vegetation. Key features include:

- Settlements and Villages:** Los Arcos, Pontones, La Virgen del Camín, El Cerrillo, San Pantaleón, El Arroyo, El Cajigal, Hoz de Anero, Barrio Cedrún, Barrio de la Iglesia, Barcenillas, Casa Agüero, and Barrio de Soledad.
- Geographical Features:**
 - Rivers and Waterways:** Río P. de Guadarrama, Arroyo del.
 - Mountains and Hills:** Peña de, La Virgen del Camín, El Cerrillo.
 - Other Landmarks:** Calleja Ciega, La Tejera, La Rigada, El Arroyo, El Cajigal, Hoz de Anero, Barrio Cedrún, Barrio de la Iglesia, Barcenillas, Casa Agüero, Barrio de Soledad.
- Roads:** K13, K12, K4, K3, K1, K2, CA-415, CA-430, CA-421.
- Vegetation and Land Use:** The map uses different colors and patterns to represent various types of vegetation and land use, such as the "Mies de Toraya" (orange/brown areas) and "La Dehesa" (pinkish area).



7.5. CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL TRAZADO DE LA OBRA

En la figura adjunta se muestra una ampliación de la zona a tratar. Según la leyenda, encontramos cuatro zonas bien diferenciadas. Dichas áreas son las siguientes: rosa claro, rosa oscuro, verde claro y verde oscuro, que corresponden respectivamente con un suelo urbano no consolidado, un suelo urbano de núcleo central, un suelo rústico de protección ordinaria y, finalmente, un suelo rústico de especial protección.

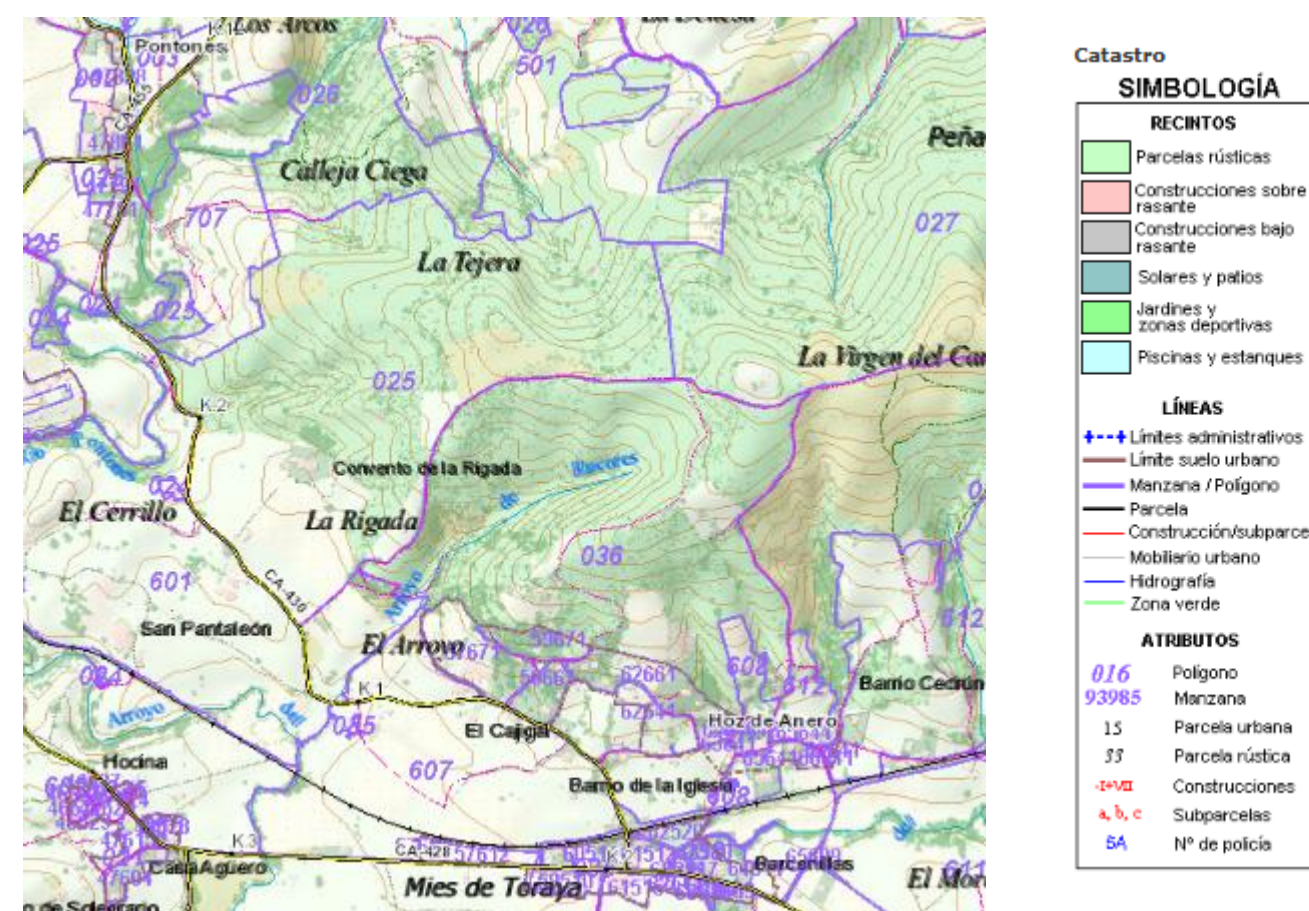


Se divide el trazado en tramos según el tipo de suelo que se encuentra:

- En el tramo inicial, del Pk 0+000 a Pk 0+500, el suelo es rústico de protección ordinaria no urbanizable.
- Continuando del Pk 0+500 al Pk 0+700, el suelo del lado izquierdo es igualmente de protección ordinaria, suelo no urbanizable, sin embargo; el lado derecho es suelo urbano.
- Pk0+700 a Pk0+800, ambos lados son suelo de protección ordinaria.
- Pk 0+800 a Pk 1+200, el lado izquierdo es un suelo no urbanizable protegido de interés agrícola ganadero y el derecho suelo no urbanizable próximo a núcleo.

- Pk 1+200 a Pk 1+900 suelo no urbanizable protegido de interés ecológico paisajístico y agrícola
- Pk 1+900 a Pk 2+300, izquierda suelo no urbanizable protegido de agrícola ganadero y derecha, suelo no urbanizable próximo a núcleo.
- Pk 2+300 a Pk 2+500 todo suelo no urbanizable
- Tramo final desde el Pk 2+500, suelo urbano.

7.6. PLANO DE CATASTRO





ANEJO Nº8 – TRÁFICO



Índice

8.	TRÁFICO.....	1
8.2	CATEGORÍA DE TRÁFICO DEL PROYECTO	1
8.3.	EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN EL TRAMO	1



8. TRÁFICO

8.2 CATEGORÍA DE TRÁFICO DEL PROYECTO

A la hora de caracterizar la carretera que conecta Hoz de Anero – Pontones se tienen en cuenta los datos de tráfico del año 2016. Estos datos, correspondientes a la Estación de Cobertura 430-01 Hoz de Anero -Pontones, proporciona:

- Intensidad Media Diaria (IMD)= 620 vh
- Porcentaje de vehículos pesados= 4%
- Tasa de crecimiento= 1,44 (Partiendo del punto de vista de la seguridad)

Se establece el valor 1,44 como tasa de crecimiento conforme a la normativa proporcionada por el Ministerio de Fomento, Nota de Servicio 5/2014, por falta de aforos.

El dimensionamiento del firme se realizará en función de la categoría de tráfico pesado.

El criterio anterior queda reflejado en la siguiente tabla:

Categoría de tráfico pesado	IMD pesado
T00	
T0	≥ 4000
T1	800 – 2000
T2	200 – 800
T31	100 – 200
T32	50 – 100
T41	25 – 50
T42	<25

Se calcula la IMD de pesados del tramo correspondiente, según la formula siguiente:

$$IMDp = IMD * \%vhp$$

En este caso, el valor de $IMDp$ es de 25 vehículos día. Teniendo en cuenta que se dispone de doble carril se considera la mitad de dicha cifra. Por lo tanto, el $IMDp$ de la CA-430 serán 13 vehículos al día.

La categoría de tráfico resultante es la T42, actualmente.

8.3. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN EL TRAMO

Para llevar a cabo la prognosis de demanda se parte de las siguientes consideraciones iniciales:

- Año de redacción del proyecto: 2019
- Año de puesta en funcionamiento: 2022

Se calcula el $IMDp$ del año de la puesta en funcionamiento:

$$IMDp(2022) = IMDp(2019) * (1 + r)^n$$

$$IMDp(2022) = 13) * (1 + 1,44\%)^{22-19}$$

$$IMDp(2022) = 13,57 \approx 14 \frac{vehp}{día}$$

Se conserva la categoría de tráfico, T42.



ANEJO Nº9 – TRAZADO Y REPLANTEO



Índice

1. INTRODUCCIÓN 1

2. Trazado en planta..... 1

3. Trazado en alzado 1

4. Sección tipo 1

5. Cálculo de trazado..... 2

5.1 Trazado en planta..... 2

Alignment: Eje_Hoz_de_Anero-Pontones..... 2

Description:..... 2

Alignment: Trazado_2 5

Description:..... 5

5.2 Trazado en alzado 6

Vertical Alignment: Perfil longitudinal..... 6

Vertical Alignment: Rasante 2 7

6. Cálculo del replanteo 7



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará un estudio del trazado en alzado y en planta de la carretera CA-430, así como su replanteo.

La ejecución del trazado y la sección de la carretera se ha realizado en función de las pautas marcadas por la Instrucción de Carreteras, la Norma 3.1-IC Trazado.

2. TRAZADO EN PLANTA

La definición del trazado de la variante de la carretera CA-430 se ejecutó en función de los siguientes criterios:

- Se trata de una carretera convencional de grupo 3
- Velocidad máxima de proyecto 40km/h
- La Norma 3.1-IC Trazado
- Un nuevo trazado, en el primer tramo de la carretera, como variante que permite la agilización del tráfico alejándolo del núcleo urbano donde se encontraba a carretera anterior.

Adecuando todos estos criterios junto con las especificaciones de la normativa se diseña el trazado cumpliendo estrictamente con todos ellos.

3. TRAZADO EN ALZADO

En el caso de este trazado se han establecido acuerdos cóncavos y convexos, cumpliendo en todo momento las exigencias de la norma y teniendo en cuenta las consideraciones de visibilidad, seguridad y estética. La norma establece valores límites para el parámetro Kv, que representa la longitud de la curva en función de la variación de la pendiente, la longitud de la parábola, además de los límites de la pendiente: inclinación máxima 5% e inclinación excepcional 7%.

4. SECCIÓN TIPO

La sección tipo de la carretera queda definida según las indicaciones derivadas de la normativa de carreteras:

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E
Vía colectora - distribuidora y ramal de enlace de sentido único	100	3,50	1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	E
	50 y 40	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E

Por ello, la sección considerada es la siguiente:

- Calzada única de doble sentido de circulación.
- Calzada: 2 carriles de 3,00 metros cada uno.
- Arcenes: 2 arcenes de 0,5 metros cada uno, uno a cada lado.

El bombeo existente será del 2% en la calzada y el arcén.

Exclusivamente, la sección del tramo de carretera del Pk 0+200 al Pk 0+800 se realizará una mejora de la capa de rodadura. Se trata de un camino urbano en el que se dispondrá la siguiente sección:

- Calzada: 2 carriles de 2,25 metros cada uno.
- Acera: 2 aceras básicas de 0,75m para paso peatonal.



5. CÁLCULO DE TRAZADO

Se adjuntan los datos proporcionados por el programa Civil 3D correspondientes a las características del trazado en planta y en alzado de la carretera.

5.1 TRAZADO EN PLANTA

Alignment: Eje_Hoz_de_Anero-Pontones

Description:

Tangent Data			
Length:	32.402	Course:	N 01° 47' 33.6180" E
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.378
Radius:	170.000	S Tan:	17.708
Theta:	08° 55' 53.0433"	P:	0.688
X:	52.871	K:	26.479
Y:	2.749	A:	94.921
Chord:	52.943	Course:	N 01° 11' 01.8571" W
Circular Curve Data			
Delta:	00° 10' 23.6898"	Type:	LEFT
Radius:	170.000		
Length:	0.514	Tangent:	0.257
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.514	Course:	N 07° 13' 31.2702" W
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.378
Radius:	170.000	S Tan:	17.708
Theta:	08° 55' 53.0433"	P:	0.688
X:	52.871	K:	26.479
Y:	2.749	A:	94.921

Chord:	52.943	Course:	N 13° 16' 00.6833" W
Tangent Data			
Length:	71.545	Course:	N 16° 14' 36.1584" W
A partir de dicho acuerdo, entre el Pk Pk 0+216 y el Pk 0+777 se establecerá el trazado propio de la carretera existente.			
Tangent Data			
Length:	8.313	Course:	N 78° 30' 30.6109" W
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	N 75° 08' 07.1175" W
Circular Curve Data			
Delta:	06° 41' 59.4727"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	17.540	Tangent:	8.780
Mid-Ord:	0.256	External:	0.257
Chord:	17.530	Course:	N 65° 02' 10.7587" W
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	N 54° 56' 14.4000" W
Tangent Data			
Length:	108.842	Course:	N 51° 33' 50.9066" W
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.378
Radius:	170.000	S Tan:	17.708



Theta:	08° 55' 53.0433"	P:	0.688
X:	52.871	K:	26.479
Y:	2.749	A:	94.921
Chord:	52.943	Course:	N 48° 35' 15.4315" W

Circular Curve Data

Delta:	02° 55' 52.5141"	Type:	RIGHT
Radius:	170.000		
Length:	8.697	Tangent:	4.350
Mid-Ord:	0.056	External:	0.056
Chord:	8.696	Course:	N 41° 10' 01.6063" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.378
Radius:	170.000	S Tan:	17.708
Theta:	08° 55' 53.0433"	P:	0.688
X:	52.871	K:	26.479
Y:	2.749	A:	94.921
Chord:	52.943	Course:	N 33° 44' 47.7810" W

Tangent Data

Length:	4.353	Course:	N 30° 46' 12.3059" W
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	N 34° 08' 35.7993" W

Circular Curve Data

Delta:	03° 55' 28.7092"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	10.275	Tangent:	5.139
Mid-Ord:	0.088	External:	0.088
Chord:	10.273	Course:	N 42° 51' 16.7762" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.391
---------	--------	--------	--------

Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	N 51° 33' 57.7532" W

Tangent Data

Length:	13.308	Course:	N 54° 56' 21.2466" W
---------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	N 49° 52' 52.0390" W

Circular Curve Data

Delta:	01° 18' 43.5277"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	2.290	Tangent:	1.145
Mid-Ord:	0.007	External:	0.007
Chord:	2.290	Course:	N 39° 05' 59.3091" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	N 28° 19' 06.5793" W

Tangent Data

Length:	0.190	Course:	N 23° 15' 37.3715" W
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.400
Radius:	140.000	S Tan:	17.727
Theta:	10° 50' 42.9812"	P:	0.835
X:	52.810	K:	26.468



Y:	3.335	A:	86.139
Chord:	52.916	Course:	N 26° 52' 27.7478" W

Circular Curve Data

Delta:	00° 01' 50.8475"	Type:	LEFT
Radius:	140.000		
Length:	0.075	Tangent:	0.038
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.075	Course:	N 34° 07' 15.7770" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.400
Radius:	140.000	S Tan:	17.727
Theta:	10° 50' 42.9812"	P:	0.835
X:	52.810	K:	26.468
Y:	3.335	A:	86.139
Chord:	52.916	Course:	N 41° 22' 03.8053" W

Tangent Data

Length:	19.245	Course:	N 44° 58' 54.1815" W
---------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.384
Radius:	160.000	S Tan:	17.713
Theta:	09° 29' 22.6085"	P:	0.731
X:	52.855	K:	26.476
Y:	2.920	A:	92.087
Chord:	52.935	Course:	N 41° 49' 09.2916" W

Circular Curve Data

Delta:	21° 03' 12.5628"	Type:	RIGHT
Radius:	160.000		
Length:	58.792	Tangent:	29.732
Mid-Ord:	2.693	External:	2.739
Chord:	58.462	Course:	N 24° 57' 55.2916" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.384
Radius:	160.000	S Tan:	17.713
Theta:	09° 29' 22.6085"	P:	0.731

X:	52.855	K:	26.476
Y:	2.920	A:	92.087
Chord:	52.935	Course:	N 08° 06' 41.2916" W

Tangent Data

Length:	134.855	Course:	N 04° 56' 56.4016" W
---------	---------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.917
Radius:	110.000	S Tan:	23.561
Theta:	18° 13' 49.7111"	P:	1.849
X:	69.295	K:	34.882
Y:	7.371	A:	87.750
Chord:	69.686	Course:	N 11° 01' 14.1764" W

Circular Curve Data

Delta:	01° 56' 03.4317"	Type:	LEFT
Radius:	110.000		
Length:	3.714	Tangent:	1.857
Mid-Ord:	0.016	External:	0.016
Chord:	3.713	Course:	N 24° 08' 47.8285" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	60.000	L Tan:	40.157
Radius:	110.000	S Tan:	20.143
Theta:	15° 37' 34.0381"	P:	1.360
X:	59.555	K:	29.926
Y:	5.426	A:	81.240
Chord:	59.802	Course:	N 35° 32' 04.0650" W

Tangent Data

Length:	133.790	Course:	N 40° 44' 23.5825" W
---------	---------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	N 37° 22' 00.0891" W



Circular Curve Data			
Delta:	15° 15' 55.6378"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	39.965	Tangent:	20.101
Mid-Ord:	1.329	External:	1.341
Chord:	39.847	Course:	N 22° 59' 05.6478" W
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.391
Radius:	150.000	S Tan:	17.719
Theta:	10° 07' 20.1158"	P:	0.779
X:	52.835	K:	26.472
Y:	3.114	A:	89.163
Chord:	52.927	Course:	N 08° 36' 11.2066" W
Tangent Data			
Length:	11.496	Course:	N 05° 13' 47.7132" W
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	N 00° 10' 18.5055" W
Circular Curve Data			
Delta:	00° 05' 24.7517"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	0.157	Tangent:	0.079
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.157	Course:	N 09° 59' 54.8364" E
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801

Chord:	52.835	Course:	N 20° 10' 08.1782" E
Tangent Data			
Length:	60.153	Course:	N 25° 13' 37.3859" E
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.400
Radius:	140.000	S Tan:	17.727
Theta:	10° 50' 42.9812"	P:	0.835
X:	52.810	K:	26.468
Y:	3.335	A:	86.139
Chord:	52.916	Course:	N 21° 36' 47.0097" E
Circular Curve Data			
Delta:	18° 00' 11.7430"	Type:	LEFT
Radius:	140.000		
Length:	43.990	Tangent:	22.178
Mid-Ord:	1.724	External:	1.746
Chord:	43.810	Course:	N 05° 22' 48.5332" E
Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	53.000	L Tan:	35.400
Radius:	140.000	S Tan:	17.727
Theta:	10° 50' 42.9812"	P:	0.835
X:	52.810	K:	26.468
Y:	3.335	A:	86.139
Chord:	52.916	Course:	N 10° 51' 09.9433" W
Tangent Data			
Length:	21.318	Course:	N 14° 28' 00.3195" W

También se adjuntan los datos de la nueva variante de la carretera proyecto.

Alignment: Trazado_2

Description:

Tangent Data



Length:	2.970	Course:	N 45° 58' 25.3057" W
<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	53.000	L Tan:	35.374
Radius:	180.000	S Tan:	17.703
Theta:	08° 26' 06.7631"	P:	0.650
X:	52.885	K:	26.481
Y:	2.597	A:	97.673
Chord:	52.949	Course:	N 48° 47' 05.7018" W
<u>Circular Curve Data</u>			
Delta:	01° 43' 31.1948"	Type:	LEFT
Radius:	180.000		
Length:	5.420	Tangent:	2.710
Mid-Ord:	0.020	External:	0.020
Chord:	5.420	Course:	N 55° 16' 17.6662" W
<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	53.000	L Tan:	35.374
Radius:	180.000	S Tan:	17.703
Theta:	08° 26' 06.7631"	P:	0.650
X:	52.885	K:	26.481
Y:	2.597	A:	97.673
Chord:	52.949	Course:	N 61° 45' 29.6306" W
<u>Tangent Data</u>			
Length:	502.644	Course:	N 64° 34' 10.0267" W

5.2 TRAZADO EN ALZADO

Se adjuntan los datos correspondientes al perfil longitudinal de la carretera Hoz de Anero-Pontones. Como se estableció previamente, el perfil de la rasante de la zona urbana es el que existía previamente.

Horizontal Alignment Information

Name: Eje_Hoz_de_Anero-Pontones
Station Range: 0+00.000 to 26+54.890

Vertical Alignment: Perfil longitudinal

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	38.377	-1.989 %	0.000
2	0+03.009	38.317	0.497 %	0.000
3	0+83.577	38.718	6.557 %	46.894
4	1+70.112	44.391	2.716 %	40.000
14	7+72.378	40.320	-5.000 %	0.000
15	8+22.139	37.832	-1.738 %	0.000
16	8+29.738	37.699	-5.000 %	0.000
17	8+42.176	37.078	-5.608 %	0.000
18	9+68.343	30.003	1.638 %	97.178
19	11+92.703	33.677	4.313 %	218.143
20	14+66.008	45.464	-2.992 %	113.268
21	16+41.397	40.217	-7.182 %	134.615
22	18+58.257	24.641	1.494 %	45.784
23	19+44.698	25.933	-6.835 %	99.951
24	20+31.499	20.000	-0.536 %	72.015
25	22+17.991	19.000	4.181 %	155.997
26	23+62.888	25.058	-0.042 %	73.362
27	26+50.498	24.937	1.354 %	0.000
28	26+54.890	24.996		

Horizontal Alignment Information

Name: Trazado_2
Station Range: 0+00.000 to 6+17.034



Vertical Alignment: Rasante 2

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	43.681	3.658 %	0.000
2	0+06.048	43.903	3.713 %	0.000
3	1+74.548	50.158	-3.013 %	106.597
4	5+58.437	38.592	-2.057 %	89.930
5	6+07.276	37.588	-4.114 %	0.000
6	6+17.034	37.186		

6. CÁLCULO DEL REPLANTEO

Para crear el informe de replanteo, necesitamos crear al menos dos puntos sobre la superficie, con distancia y ángulo relativo a esto dos puntos situamos la alineación.

Nombre de alineación: Eje Hoz de Anero-Pontones

Descripción:

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 265+489.00

Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos

Punto ocupado: ordenada 4,807,645.1887, abscisa 444,533.7836

Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,806,103.4740, abscisa 446,084.8489

Incremento de P.K.: 20.00

Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	5.6911 (d)	2,264.739m	4,805,897.2100m	445,973.7880m
0+020.00	5.3551 (d)	2,249.746m	4,805,917.2002m	445,974.4137m
0+040.00	5.0148 (d)	2,234.827m	4,805,937.1907m	445,975.0312m
0+060.00	4.6771 (d)	2,219.741m	4,805,957.1879m	445,975.2763m
0+080.00	4.3593 (d)	2,203.952m	4,805,977.1580m	445,974.2968m
0+100.00	4.0797 (d)	2,187.074m	4,805,996.9264m	445,971.3253m

0+120.00	3.8349 (d)	2,169.376m	4,806,016.3722m	445,966.6644m
0+140.00	3.6060 (d)	2,151.334m	4,806,035.6081m	445,961.1904m
0+160.00	3.3762 (d)	2,133.274m	4,806,054.8098m	445,955.5961m
0+180.00	3.1426 (d)	2,115.247m	4,806,074.0114m	445,950.0017m
0+200.00	2.9049 (d)	2,097.257m	4,806,093.2131m	445,944.4073m
0+220.00	2.6636 (d)	2,079.293m	4,806,112.4079m	445,938.7898m
0+240.00	2.4350 (d)	2,061.082m	4,806,131.4012m	445,932.5359m
0+260.00	2.2537 (d)	2,042.181m	4,806,149.6777m	445,924.4496m
0+280.00	2.1585 (d)	2,022.499m	4,806,166.3814m	445,913.5054m
0+300.00	2.1593 (d)	2,002.517m	4,806,180.9722m	445,899.8518m
0+320.00	2.2238 (d)	1,982.647m	4,806,193.9802m	445,884.6666m
0+340.00	2.3150 (d)	1,962.896m	4,806,206.3103m	445,868.9198m
0+360.00	2.4098 (d)	1,943.159m	4,806,218.5915m	445,853.1346m
0+380.00	2.5067 (d)	1,923.428m	4,806,230.8727m	445,837.3494m
0+400.00	2.6055 (d)	1,903.702m	4,806,243.1539m	445,821.5642m
0+420.00	2.7064 (d)	1,883.982m	4,806,255.4351m	445,805.7790m
0+440.00	2.8101 (d)	1,864.272m	4,806,267.6990m	445,789.9804m
0+460.00	2.9308 (d)	1,844.659m	4,806,279.5750m	445,773.8904m
0+480.00	3.0955 (d)	1,825.374m	4,806,290.3297m	445,757.0361m
0+500.00	3.3267 (d)	1,806.775m	4,806,299.2599m	445,739.1515m
0+520.00	3.6135 (d)	1,788.918m	4,806,306.6058m	445,720.5532m
0+540.00	3.9304 (d)	1,771.510m	4,806,313.1508m	445,701.6549m
0+560.00	4.2573 (d)	1,754.224m	4,806,319.5706m	445,682.7132m
0+580.00	4.5908 (d)	1,736.997m	4,806,325.9904m	445,663.7716m
0+600.00	4.9309 (d)	1,719.829m	4,806,332.4103m	445,644.8299m
0+620.00	5.2807 (d)	1,702.775m	4,806,338.7354m	445,625.8567m
0+640.00	5.6597 (d)	1,686.215m	4,806,344.3164m	445,606.6545m
0+660.00	6.0916 (d)	1,670.738m	4,806,348.2803m	445,587.0606m
0+680.00	6.5891 (d)	1,656.921m	4,806,349.9849m	445,567.1450m
0+700.00	7.1467 (d)	1,645.031m	4,806,349.3555m	445,547.1658m
0+720.00	7.7490 (d)	1,634.901m	4,806,346.8194m	445,527.3319m
0+740.00	8.3762 (d)	1,625.877m	4,806,343.2476m	445,507.6542m
0+760.00	9.0140 (d)	1,617.262m	4,806,339.4431m	445,488.0194m
0+780.00	9.6533 (d)	1,608.539m	4,806,335.9772m	445,468.3233m



0+800.00	10.2794 (d)	1,598.916m	4,806,333.7360m	445,448.4554m
0+820.00	10.8734 (d)	1,587.660m	4,806,333.6236m	445,428.4684m
0+840.00	11.4273 (d)	1,574.776m	4,806,335.7478m	445,408.5888m
0+860.00	11.9568 (d)	1,560.992m	4,806,339.2514m	445,388.8999m
0+880.00	12.4837 (d)	1,547.000m	4,806,343.2194m	445,369.2975m
0+900.00	13.0138 (d)	1,532.965m	4,806,347.4266m	445,349.7459m
0+920.00	13.5236 (d)	1,518.284m	4,806,352.7152m	445,330.4635m
0+940.00	13.9821 (d)	1,502.367m	4,806,359.9973m	445,311.8509m
0+960.00	14.3673 (d)	1,485.087m	4,806,369.6370m	445,294.3425m
0+980.00	14.6903 (d)	1,466.905m	4,806,381.0386m	445,277.9171m
1+000.00	14.9824 (d)	1,448.338m	4,806,393.3097m	445,262.1250m
1+020.00	15.2745 (d)	1,429.732m	4,806,405.7424m	445,246.4588m
1+040.00	15.5743 (d)	1,411.164m	4,806,418.1752m	445,230.7927m
1+060.00	15.8821 (d)	1,392.636m	4,806,430.6080m	445,215.1266m
1+080.00	16.1982 (d)	1,374.149m	4,806,443.0407m	445,199.4606m
1+100.00	16.5229 (d)	1,355.705m	4,806,455.4735m	445,183.7945m
1+120.00	16.8558 (d)	1,337.299m	4,806,467.9198m	445,168.1391m
1+140.00	17.1799 (d)	1,318.765m	4,806,480.7169m	445,152.7714m
1+160.00	17.4586 (d)	1,299.813m	4,806,494.4976m	445,138.2858m
1+180.00	17.6546 (d)	1,280.317m	4,806,509.7254m	445,125.3369m
1+200.00	17.7691 (d)	1,260.484m	4,806,526.1533m	445,113.9387m
1+220.00	17.8364 (d)	1,240.539m	4,806,543.1900m	445,103.4642m
1+240.00	17.8940 (d)	1,220.577m	4,806,560.3601m	445,093.2082m
1+260.00	17.9798 (d)	1,200.662m	4,806,577.2377m	445,082.4818m
1+280.00	18.1427 (d)	1,180.960m	4,806,593.2314m	445,070.4881m
1+300.00	18.4274 (d)	1,161.840m	4,806,607.6519m	445,056.6506m
1+320.00	18.8271 (d)	1,143.536m	4,806,620.4325m	445,041.2756m
1+340.00	19.2987 (d)	1,125.851m	4,806,632.2022m	445,025.1071m
1+360.00	19.8008 (d)	1,108.410m	4,806,643.6941m	445,008.7383m
1+380.00	20.3054 (d)	1,090.914m	4,806,655.4239m	444,992.5411m
1+400.00	20.7507 (d)	1,072.779m	4,806,668.4007m	444,977.3379m
1+420.00	21.0549 (d)	1,053.623m	4,806,683.5436m	444,964.3178m
1+440.00	21.1857 (d)	1,033.782m	4,806,700.6908m	444,954.0553m
1+460.00	21.2062 (d)	1,013.789m	4,806,718.8092m	444,945.5949m

1+480.00	21.1953 (d)	993.790m	4,806,737.1609m	444,937.6443m
1+500.00	21.2239 (d)	973.799m	4,806,755.2290m	444,929.0759m
1+520.00	21.3591 (d)	953.940m	4,806,772.4671m	444,918.9562m
1+540.00	21.6506 (d)	934.537m	4,806,788.3090m	444,906.7671m
1+560.00	22.0624 (d)	915.678m	4,806,802.9962m	444,893.1969m
1+580.00	22.5350 (d)	897.128m	4,806,817.1811m	444,879.0977m
1+600.00	23.0304 (d)	878.659m	4,806,831.3332m	444,864.9656m
1+620.00	23.5232 (d)	860.111m	4,806,845.7545m	444,851.1103m
1+640.00	23.9555 (d)	841.176m	4,806,861.0347m	444,838.2163m
1+660.00	24.2621 (d)	821.690m	4,806,877.6188m	444,827.0604m
1+680.00	24.4081 (d)	801.810m	4,806,895.4627m	444,818.0562m
1+700.00	24.3786 (d)	781.828m	4,806,914.2899m	444,811.3469m
1+720.00	24.1661 (d)	762.044m	4,806,933.7932m	444,806.9646m
1+740.00	23.8085 (d)	742.607m	4,806,953.6137m	444,804.3173m
1+760.00	23.3688 (d)	723.414m	4,806,973.5296m	444,802.4878m
1+780.00	22.8971 (d)	704.297m	4,806,993.4550m	444,800.7625m
1+800.00	22.3990 (d)	685.231m	4,807,013.3804m	444,799.0371m
1+820.00	21.8725 (d)	666.219m	4,807,033.3059m	444,797.3117m
1+840.00	21.3150 (d)	647.267m	4,807,053.2313m	444,795.5863m
1+860.00	20.7241 (d)	628.379m	4,807,073.1568m	444,793.8609m
1+880.00	20.0965 (d)	609.563m	4,807,093.0822m	444,792.1356m
1+900.00	19.4300 (d)	590.821m	4,807,113.0068m	444,790.4004m
1+920.00	18.7611 (d)	572.010m	4,807,132.8866m	444,788.2276m
1+940.00	18.1881 (d)	552.825m	4,807,152.5527m	444,784.6328m
1+960.00	17.8326 (d)	533.130m	4,807,171.6138m	444,778.6390m
1+980.00	17.8189 (d)	513.154m	4,807,189.4146m	444,769.5732m
2+000.00	18.1263 (d)	493.347m	4,807,205.7968m	444,758.1180m
2+020.00	18.6470 (d)	473.838m	4,807,221.2320m	444,745.4028m
2+040.00	19.2655 (d)	454.475m	4,807,236.3892m	444,732.3545m
2+060.00	19.9395 (d)	435.171m	4,807,251.5428m	444,719.3020m
2+080.00	20.6761 (d)	415.934m	4,807,266.6964m	444,706.2495m
2+100.00	21.4840 (d)	396.772m	4,807,281.8500m	444,693.1969m
2+120.00	22.3736 (d)	377.696m	4,807,297.0036m	444,680.1444m
2+140.00	23.3576 (d)	358.721m	4,807,312.1572m	444,667.0919m



2+160.00	24.4512 (d)	339.864m	4,807,327.3108m	444,654.0394m
2+180.00	25.6439 (d)	321.084m	4,807,342.5760m	444,641.1184m
2+200.00	26.8037 (d)	302.109m	4,807,358.4741m	444,628.9917m
2+220.00	27.7285 (d)	282.687m	4,807,375.5040m	444,618.5290m
2+240.00	28.2298 (d)	262.844m	4,807,393.7539m	444,610.3837m
2+260.00	28.1879 (d)	242.859m	4,807,412.9229m	444,604.7292m
2+280.00	27.5599 (d)	223.030m	4,807,432.6147m	444,601.2703m
2+300.00	26.4499 (d)	203.461m	4,807,452.4946m	444,599.0942m
2+320.00	24.9982 (d)	184.072m	4,807,472.4110m	444,597.2678m
2+340.00	23.0830 (d)	164.941m	4,807,492.3560m	444,595.8122m
2+360.00	20.0532 (d)	146.724m	4,807,512.3415m	444,596.0703m
2+380.00	15.0391 (d)	130.853m	4,807,532.0203m	444,599.4752m
2+400.00	7.7254 (d)	118.744m	4,807,550.9173m	444,605.9844m
2+420.00	358.5817 (d)	110.613m	4,807,569.1759m	444,614.1412m
2+440.00	348.2638 (d)	106.087m	4,807,587.2690m	444,622.6641m
2+460.00	337.4121 (d)	105.233m	4,807,605.3615m	444,631.1883m
2+480.00	326.7684 (d)	108.136m	4,807,623.4540m	444,639.7124m
2+500.00	316.9764 (d)	114.419m	4,807,641.5884m	444,648.1464m
2+520.00	308.2156 (d)	122.889m	4,807,660.0749m	444,655.7674m
2+540.00	300.2611 (d)	132.207m	4,807,679.2106m	444,661.5384m
2+560.00	292.8350 (d)	141.459m	4,807,698.9535m	444,664.6267m
2+580.00	285.8126 (d)	150.409m	4,807,718.9350m	444,664.8728m
2+600.00	279.1396 (d)	159.089m	4,807,738.7741m	444,662.4341m
2+620.00	272.8957 (d)	168.169m	4,807,758.3196m	444,658.2108m
2+640.00	267.2143 (d)	178.426m	4,807,777.6993m	444,653.2689m
2+654.89	263.4079 (d)	187.055m	4,807,792.1175m	444,649.5490m

Nombre de alineación: Trazado 2

Descripción:

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 61+703.00

Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos

Punto ocupado: ordenada 4,807,645.1887, abscisa 444,533.7836

Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,806,103.4740, abscisa

446,084.8489

Incremento de P.K.: 20.00

Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	3.3762 (d)	2,133.274m	4,806,054.8098m	445,955.5961m
0+020.00	3.4181 (d)	2,113.334m	4,806,068.6472m	445,941.1560m
0+040.00	3.4801 (d)	2,093.467m	4,806,081.9584m	445,926.2327m
0+060.00	3.5857 (d)	2,073.847m	4,806,094.0699m	445,910.3270m
0+080.00	3.7484 (d)	2,054.733m	4,806,104.5005m	445,893.2709m
0+100.00	3.9524 (d)	2,036.108m	4,806,113.6778m	445,875.5032m
0+120.00	4.1761 (d)	2,017.741m	4,806,122.3131m	445,857.4636m
0+140.00	4.4053 (d)	1,999.426m	4,806,130.9014m	445,839.4015m
0+160.00	4.6388 (d)	1,981.143m	4,806,139.4897m	445,821.3393m
0+180.00	4.8765 (d)	1,962.894m	4,806,148.0781m	445,803.2772m
0+200.00	5.1188 (d)	1,944.680m	4,806,156.6664m	445,785.2151m
0+220.00	5.3656 (d)	1,926.501m	4,806,165.2547m	445,767.1530m
0+240.00	5.6171 (d)	1,908.358m	4,806,173.8431m	445,749.0908m
0+260.00	5.8734 (d)	1,890.253m	4,806,182.4314m	445,731.0287m
0+280.00	6.1347 (d)	1,872.186m	4,806,191.0197m	445,712.9666m
0+300.00	6.4011 (d)	1,854.159m	4,806,199.6081m	445,694.9044m
0+320.00	6.6727 (d)	1,836.173m	4,806,208.1964m	445,676.8423m
0+340.00	6.9496 (d)	1,818.229m	4,806,216.7847m	445,658.7802m
0+360.00	7.2321 (d)	1,800.328m	4,806,225.3731m	445,640.7180m
0+380.00	7.5202 (d)	1,782.472m	4,806,233.9614m	445,622.6559m
0+400.00	7.8142 (d)	1,764.662m	4,806,242.5497m	445,604.5938m
0+420.00	8.1141 (d)	1,746.899m	4,806,251.1381m	445,586.5317m
0+440.00	8.4202 (d)	1,729.185m	4,806,259.7264m	445,568.4695m
0+460.00	8.7327 (d)	1,711.522m	4,806,268.3147m	445,550.4074m
0+480.00	9.0516 (d)	1,693.910m	4,806,276.9031m	445,532.3453m
0+500.00	9.3772 (d)	1,676.352m	4,806,285.4914m	445,514.2831m
0+520.00	9.7098 (d)	1,658.849m	4,806,294.0797m	445,496.2210m
0+540.00	10.0494 (d)	1,641.404m	4,806,302.6681m	445,478.1589m
0+560.00	10.3962 (d)	1,624.017m	4,806,311.2564m	445,460.0968m
0+580.00	10.7506 (d)	1,606.691m	4,806,319.8447m	445,442.0346m



0+600.00	11.1127 (d)	1,589.428m	4,806,328.4331m	445,423.9725m
0+617.03	11.4273 (d)	1,574.776m	4,806,335.7478m	445,408.5888m



ANEJO Nº10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS



Índice

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
2.1.	TALUDES	1
2.2..	INFORME DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es plasmar el movimiento de tierras que conlleva la ejecución de la obra. Esto supone un análisis de los distintos tipos de taludes en desmonte y terraplén, un balance del movimiento de tierras, tanto del material excedente (llevado a vertedero) como del insuficiente (obtenido de préstamo).

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. TALUDES

Los taludes establecidos para el diseño de la carretera son los siguientes:

- En las zonas de desmonte se opta por un talud 1:1, debido a las características propias del terreno previamente analizadas.
- En las zonas de terraplén se adopta un talud superior en este caso de 3:2, adecuándolo al terreno existente.

2.2.. INFORME DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se adjuntas las mediciones propias del trazado existente de la carretera:

Alineación: Eje Hoz de Anero-Pontones

Grupo de líneas de muestreo: líneas de muestreo Hoz de Anero

P.K. inicial: 0+020.000

P.K. final: 2+640.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	7.05	70.48	70.48	0.00	0.00	70.48	70.48	0.00

0+060.00	7.56	145.69	145.69	0.00	0.00	216.17	216.17	0.00
0+080.00	10.28	177.50	177.50	0.00	0.00	393.68	393.68	0.00
0+100.00	6.77	169.45	169.45	0.00	0.00	563.13	563.13	0.00
0+120.00	5.20	119.36	119.36	0.00	0.00	682.48	682.48	0.00
0+140.00	8.89	140.86	140.86	0.00	0.00	823.34	823.34	0.00
0+160.00	10.61	194.97	194.97	0.00	0.00	1018.31	1018.31	0.00
0+180.00	7.73	183.40	183.40	0.00	0.00	1201.71	1201.71	0.00
0+200.00	0.17	79.01	79.01	0.66	6.64	1280.72	1280.72	6.64
0+220.00	3.31	34.79	34.79	0.00	6.64	1315.51	1315.51	13.28
0+240.00	4.24	75.38	75.38	0.00	0.00	1390.88	1390.88	13.28
0+260.00	2.89	71.07	71.07	0.00	0.00	1461.95	1461.95	13.28
0+280.00	2.80	56.67	56.67	0.00	0.00	1518.62	1518.62	13.28
0+300.00	0.08	28.65	28.65	0.16	1.66	1547.28	1547.28	14.94
0+320.00	0.00	0.76	0.76	3.35	35.12	1548.03	1548.03	50.06
0+340.00	0.62	6.24	6.24	0.56	39.03	1554.27	1554.27	89.10
0+360.00	1.71	23.29	23.29	0.00	5.56	1577.56	1577.56	94.66
0+380.00	0.07	17.75	17.75	1.11	11.06	1595.31	1595.31	105.72
0+400.00	1.35	14.15	14.15	0.00	11.06	1609.46	1609.46	116.78
0+420.00	0.15	15.00	15.00	0.49	4.93	1624.46	1624.46	121.71
0+440.00	0.04	1.89	1.89	0.88	13.73	1626.35	1626.35	135.44
0+460.00	0.03	0.70	0.70	0.74	16.15	1627.05	1627.05	151.58



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES

ANEJO N.º10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

00								
0+480.0 00	0.09	1.28	1.28	0.39	11.21	1628.33	1628.33	162.79
0+500.0 00	1.17	12.66	12.66	0.00	3.85	1640.99	1640.99	166.65
0+520.0 00	0.07	12.40	12.40	0.47	4.64	1653.39	1653.39	171.29
0+540.0 00	0.02	0.93	0.93	1.90	23.69	1654.32	1654.32	194.98
0+560.0 00	0.00	0.23	0.23	2.35	42.59	1654.56	1654.56	237.57
0+580.0 00	0.00	0.00	0.00	2.08	44.34	1654.56	1654.56	281.90
0+600.0 00	2.44	24.39	24.39	0.00	20.80	1678.95	1678.95	302.70
0+620.0 00	6.92	93.64	93.64	0.00	0.00	1772.59	1772.59	302.70
0+640.0 00	11.38	182.99	182.99	0.00	0.00	1955.57	1955.57	302.70
0+660.0 00	0.00	113.75	113.75	13.08	130.68	2069.32	2069.32	433.38
0+680.0 00	0.00	0.00	0.00	6.05	191.10	2069.32	2069.32	624.48
0+700.0 00	0.79	7.96	7.96	0.00	60.43	2077.27	2077.27	684.91
0+720.0 00	0.65	14.43	14.43	0.00	0.01	2091.70	2091.70	684.92
0+740.0 00	1.99	26.42	26.42	0.00	0.01	2118.12	2118.12	684.93
0+760.0 00	2.66	46.49	46.49	0.00	0.00	2164.61	2164.61	684.93
0+780.0 00	2.17	48.19	48.19	0.00	0.00	2212.80	2212.80	684.93
0+800.0 00	3.51	56.61	56.61	0.00	0.00	2269.42	2269.42	684.93
0+820.0 00	3.49	69.93	69.93	0.00	0.00	2339.35	2339.35	684.93
0+840.0 00	5.62	91.05	91.05	0.00	0.00	2430.40	2430.40	684.93
0+860.0 00	5.68	112.66	112.66	0.00	0.00	2543.06	2543.06	684.94

0+880.0 00	8.07	137.45	137.45	0.00	0.00	2680.51	2680.51	684.94
0+900.0 00	13.34	213.93	213.93	0.00	0.00	2894.43	2894.43	684.94
0+920.0 00	0.72	140.09	140.09	2.36	23.80	3034.52	3034.52	708.74
0+940.0 00	0.00	7.00	7.00	10.59	130.49	3041.52	3041.52	839.23
0+960.0 00	7.48	72.67	72.67	0.85	115.24	3114.20	3114.20	954.46
0+980.0 00	21.33	284.90	284.90	0.00	8.57	3399.09	3399.09	963.04
1+000.0 00	13.25	344.72	344.72	0.00	0.00	3743.81	3743.81	963.04
1+020.0 00	0.00	132.49	132.49	2.87	28.72	3876.30	3876.30	991.75
1+040.0 00	0.00	0.00	0.00	5.81	86.77	3876.30	3876.30	1078.52
1+060.0 00	1.97	19.72	19.72	0.52	63.26	3896.02	3896.02	1141.78
1+080.0 00	7.55	95.24	95.24	0.04	5.63	3991.26	3991.26	1147.41
1+100.0 00	1.33	88.85	88.85	4.36	44.05	4080.11	4080.11	1191.47
1+120.0 00	0.00	13.33	13.33	13.72	180.85	4093.45	4093.45	1372.32
1+140.0 00	0.30	2.98	2.98	4.65	184.06	4096.43	4096.43	1556.38
1+160.0 00	5.37	55.87	55.87	0.03	46.97	4152.30	4152.30	1603.36
1+180.0 00	18.54	237.13	237.13	0.00	0.30	4389.43	4389.43	1603.66
1+200.0 00	11.07	295.36	295.36	0.00	0.00	4684.79	4684.79	1603.66
1+220.0 00	11.61	227.04	227.04	0.00	0.02	4911.82	4911.82	1603.67
1+240.0 00	18.34	299.51	299.51	0.00	0.02	5211.33	5211.33	1603.69
1+260.0 00	25.02	432.71	432.71	0.00	0.00	5644.04	5644.04	1603.69
1+280.0	30.94	557.98	557.98	0.00	0.00	6202.02	6202.02	1603.69



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES

ANEJO N.º10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

00								
1+300.0 00	32.00	628.53	628.53	0.00	0.00	6830.55	6830.55	1603.69
1+320.0 00	18.02	500.15	500.15	0.00	0.00	7330.70	7330.70	1603.69
1+340.0 00	4.20	222.17	222.17	0.00	0.00	7552.87	7552.87	1603.69
1+360.0 00	0.00	42.03	42.03	4.78	47.79	7594.90	7594.90	1651.49
1+380.0 00	0.00	0.00	0.00	12.78	175.72	7594.90	7594.90	1827.21
1+400.0 00	0.00	0.00	0.00	19.26	321.72	7594.90	7594.90	2148.93
1+420.0 00	0.26	2.49	2.49	4.95	244.29	7597.38	7597.38	2393.22
1+440.0 00	14.39	144.34	144.34	0.00	49.92	7741.72	7741.72	2443.14
1+460.0 00	17.57	318.56	318.56	0.00	0.00	8060.28	8060.28	2443.14
1+480.0 00	16.56	341.29	341.29	0.00	0.00	8401.58	8401.58	2443.14
1+500.0 00	19.74	362.71	362.71	0.00	0.00	8764.29	8764.29	2443.14
1+520.0 00	26.79	464.13	464.13	0.00	0.00	9228.41	9228.41	2443.14
1+540.0 00	36.42	630.43	630.43	0.00	0.00	9858.84	9858.84	2443.14
1+560.0 00	44.19	804.92	804.92	0.00	0.00	10663.7 6	10663.76	2443.14
1+580.0 00	42.05	862.48	862.48	0.00	0.00	11526.2 4	11526.24	2443.14
1+600.0 00	31.91	739.64	739.64	0.00	0.00	12265.8 8	12265.88	2443.14
1+620.0 00	31.53	635.77	635.77	0.00	0.00	12901.6 4	12901.64	2443.14
1+640.0 00	19.20	508.25	508.25	0.00	0.01	13409.8 9	13409.89	2443.15
1+660.0 00	11.56	307.22	307.22	0.00	0.01	13717.1 2	13717.12	2443.17
1+680.0 00	6.27	177.39	177.39	0.00	0.00	13894.5 0	13894.50	2443.17

1+700.0 00	3.41	96.29	96.29	0.00	0.00	13990.8 0	13990.80	2443.17
1+720.0 00	0.00	33.97	33.97	3.72	37.37	14024.7 7	14024.77	2480.54
1+740.0 00	0.00	0.00	0.00	17.56	213.49	14024.7 7	14024.77	2694.03
1+760.0 00	0.02	0.16	0.16	25.87	434.98	14024.9 3	14024.93	3129.00
1+780.0 00	0.00	0.21	0.21	53.58	794.56	14025.1 4	14025.14	3923.56
1+800.0 00	0.00	0.05	0.05	79.99	1335.69	14025.1 9	14025.19	5259.25
1+820.0 00	0.00	0.00	0.00	93.26	1732.50	14025.1 9	14025.19	6991.75
1+840.0 00	0.00	0.05	0.05	76.42	1696.86	14025.2 4	14025.24	8688.62
1+860.0 00	0.00	0.05	0.05	50.53	1269.59	14025.2 9	14025.29	9958.20
1+880.0 00	0.00	0.00	0.00	14.96	654.97	14025.2 9	14025.29	10613.1 7
1+900.0 00	4.20	41.98	41.98	0.00	149.63	14067.2 7	14067.27	10762.8 0
1+920.0 00	4.95	91.45	91.45	0.00	0.00	14158.7 3	14158.73	10762.8 0
1+940.0 00	7.12	120.53	120.53	0.00	0.00	14279.2 6	14279.26	10762.8 0
1+960.0 00	3.76	110.10	110.10	4.08	39.88	14389.3 5	14389.35	10802.6 9
1+980.0 00	0.00	39.16	39.16	26.26	297.04	14428.5 2	14428.52	11099.7 2
2+000.0 00	2.85	29.44	29.44	11.61	373.14	14457.9 5	14457.95	11472.8 6
2+020.0 00	7.11	100.93	100.93	5.28	167.55	14558.8 9	14558.89	11640.4 2
2+040.0 00	6.64	137.46	137.46	7.32	126.03	14696.3 5	14696.35	11766.4 4
2+060.0 00	8.63	152.73	152.73	3.47	107.89	14849.0 8	14849.08	11874.3 3
2+080.0 00	20.33	289.59	289.59	0.25	37.21	15138.6 6	15138.66	11911.5 4
2+100.0	18.61	389.36	389.36	0.00	2.51	15528.0	15528.03	11914.0



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES

ANEJO N.º10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

00						3		5
2+120.00	16.86	354.69	354.69	0.00	0.04	15882.72	15882.72	11914.09
2+140.00	18.04	348.99	348.99	0.00	0.04	16231.71	16231.71	11914.13
2+160.00	17.61	356.47	356.47	0.00	0.00	16588.18	16588.18	11914.13
2+180.00	15.64	332.38	332.38	0.00	0.00	16920.56	16920.56	11914.13
2+200.00	9.91	254.52	254.52	0.00	0.00	17175.08	17175.08	11914.13
2+220.00	6.26	159.14	159.14	0.02	0.19	17334.22	17334.22	11914.31
2+240.00	2.40	84.66	84.66	0.39	4.13	17418.88	17418.88	11918.45
2+260.00	27.66	298.83	298.83	0.00	3.94	17717.71	17717.71	11922.39
2+280.00	47.49	748.69	748.69	0.00	0.00	18466.39	18466.39	11922.39
2+300.00	49.04	964.12	964.12	0.00	0.00	19430.52	19430.52	11922.39
2+320.00	35.79	848.32	848.32	0.00	0.00	20278.84	20278.84	11922.39
2+340.00	22.26	580.32	580.32	0.00	0.00	20859.16	20859.16	11922.39
2+360.00	13.53	356.74	356.74	0.00	0.00	21215.90	21215.90	11922.39
2+380.00	8.52	218.50	218.50	0.00	0.00	21434.40	21434.40	11922.39
2+400.00	6.89	153.16	153.16	0.00	0.00	21587.55	21587.55	11922.39
2+420.00	7.28	141.48	141.48	0.00	0.00	21729.03	21729.03	11922.39
2+440.00	7.80	150.74	150.74	0.00	0.00	21879.77	21879.77	11922.40
2+460.00	24.17	319.65	319.65	0.00	0.00	22199.42	22199.42	11922.41
2+480.00	39.42	635.91	635.91	0.00	0.00	22835.33	22835.33	11922.41
2+500.00	27.96	673.29	673.29	0.00	0.00	23508.62	23508.62	11922.41

2+520.00	14.40	422.17	422.17	0.00	0.00	23930.79	23930.79	11922.41
2+540.00	7.74	219.92	219.92	0.00	0.00	24150.70	24150.70	11922.41
2+560.00	7.87	154.54	154.54	0.00	0.00	24305.24	24305.24	11922.41
2+580.00	7.94	156.51	156.51	0.00	0.00	24461.75	24461.75	11922.41
2+600.00	7.94	157.71	157.71	0.00	0.00	24619.46	24619.46	11922.41
2+620.00	8.07	159.71	159.71	0.00	0.00	24779.17	24779.17	11922.41
2+640.00	0.00	80.66	80.66	0.00	0.00	24859.84	24859.84	11922.41

Alineación: Trazado 2

Grupo de líneas de muestreo: Línea de muestreo

T2

P.K. inicial: 0+020.000

P.K. final: 0+600.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+060.00	10.45	104.81	104.81	0.00	0.00	104.81	104.81	0.00
0+080.00	16.38	268.88	268.88	0.00	0.00	373.69	373.69	0.00
0+100.00	22.10	385.27	385.27	0.00	0.00	758.96	758.96	0.00
0+120.00	24.90	470.03	470.03	0.00	0.00	1228.99	1228.99	0.00
0+140.00	25.36	502.55	502.55	0.00	0.00	1731.54	1731.54	0.00



0+160.0 00	16.19	415.50	415.50	0.00	0.01	2147.04	2147.04	0.01
0+180.0 00	11.77	279.70	279.70	0.00	0.01	2426.74	2426.74	0.03
0+200.0 00	14.15	259.20	259.20	0.00	0.00	2685.94	2685.94	0.03
0+220.0 00	18.39	325.34	325.34	0.00	0.00	3011.28	3011.28	0.03
0+240.0 00	26.03	444.19	444.19	0.00	0.00	3455.47	3455.47	0.03
0+260.0 00	21.29	473.16	473.16	0.00	0.00	3928.62	3928.62	0.04
0+280.0 00	16.76	380.47	380.47	0.00	0.04	4309.09	4309.09	0.08
0+300.0 00	15.71	324.73	324.73	0.00	0.04	4633.81	4633.81	0.12
0+320.0 00	5.21	209.19	209.19	0.86	8.57	4843.00	4843.00	8.69
0+340.0 00	4.72	99.29	99.29	0.23	10.90	4942.29	4942.29	19.59
0+360.0 00	14.15	188.69	188.69	0.00	2.32	5130.98	5130.98	21.91
0+380.0 00	12.79	269.40	269.40	0.02	0.19	5400.37	5400.37	22.11
0+400.0 00	16.77	295.59	295.59	0.00	0.19	5695.96	5695.96	22.30
0+420.0 00	15.09	318.52	318.52	0.00	0.00	6014.48	6014.48	22.30
0+440.0 00	18.35	334.31	334.31	0.00	0.00	6348.79	6348.79	22.31
0+460.0 00	15.92	342.68	342.68	0.00	0.00	6691.47	6691.47	22.31
0+480.0 00	9.74	256.59	256.59	0.00	0.00	6948.06	6948.06	22.31
0+500.0 00	2.05	117.83	117.83	0.12	1.22	7065.89	7065.89	23.53
0+520.0 00	1.75	37.94	37.94	0.00	1.25	7103.84	7103.84	24.77
0+540.0 00	1.94	36.88	36.88	0.00	0.03	7140.71	7140.71	24.81
0+560.0	0.00	19.40	19.40	0.00	0.00	7160.12	7160.12	24.81

00								
0+580.0 00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7160.12	7160.12	24.81
0+600.0 00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7160.12	7160.12	24.81

3. CONCLUSIÓN

Al realizar una variante del tramo de la carretera que transcurre por el pueblo Hoz de Anero no se tendrán en cuenta los volúmenes acumulados entre los Pk 0+200 y 0+800m.

- Volumen acumulado de desmonte: 30952,24 m³
- Volumen acumulado de terraplén: 11262,29 m³

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en el Anejo N.º4-Geología y geotecnia se estima que el 30% de la excavado en el desmonte se trata de rocas. Con este supuesto, se compensan los volúmenes del movimiento de tierras utilizando la roca conseguida para la generación de perdraplenes.

La roca y tierra excedente será transportado debidamente a vertedero.



ANEJO Nº11 – DRENAJE

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DEFINICIÓN DE CUENCAS	1
3.	MÉTODO RACIONAL DE CÁLCULO DE CAUDALES	2
3.1	CÁLCULO DE CAUDALES	2
3.2	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.....	2
3.2.1	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	2
3.2.2	INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN	2
3.2.3	PRECIPITACIÓN DIARIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO T	3
3.2.4	FACTOR DE INTENSIDAD.....	4
3.3	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	5
3.3.1	UMBRAL DE ESCORRENTÍA.....	5
3.3.2	UMBRAL DE ESCORRENTÍA INICIAL	5
3.3.3	COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA	6
3.4	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD	6
4.	DRENAJE LONGITUDINAL	7
4.1	CUNETAS DE PIE DE DESMONTE	7
4.2	DIENSIONAMIENTO DE LAS ARQUETAS	8
4.3	DIMENSIONAMIENTO DEL TUBO DREN	8

4.4	DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES LONGITUDINALES	8
5.	DRENAJE TRANSVERSAL.....	9
5.1	DIMENSIONAMIENTO DE LOS CAÑOS	9



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo quedaran reflejados tanto el método a seguir como los cálculos realizados para el cálculo del drenaje correspondiente a la obra del proyecto de mejora del tramo de carretera Hoz de Anero – Pontones. Con objeto de evacuar toda el agua que se acumula sobre la plataforma de la carretera y los desmontes adyacentes debido a las precipitaciones se aplica, por tanto, la norma 5.2. I.C. “Drenaje superficial” diferenciando entre drenaje transversal y drenaje longitudinal.

Por una parte, el objeto de estudio del drenaje transversal trata de dar continuidad a los cauces de agua que interrumpen la carretera. Dicha continuidad se consigue dimensionando unos caños de hormigón armado, que atraviesan perpendicularmente la carretera, en función de los caudales de avenida. Según la instrucción se considera un periodo de retorno de 100 años.

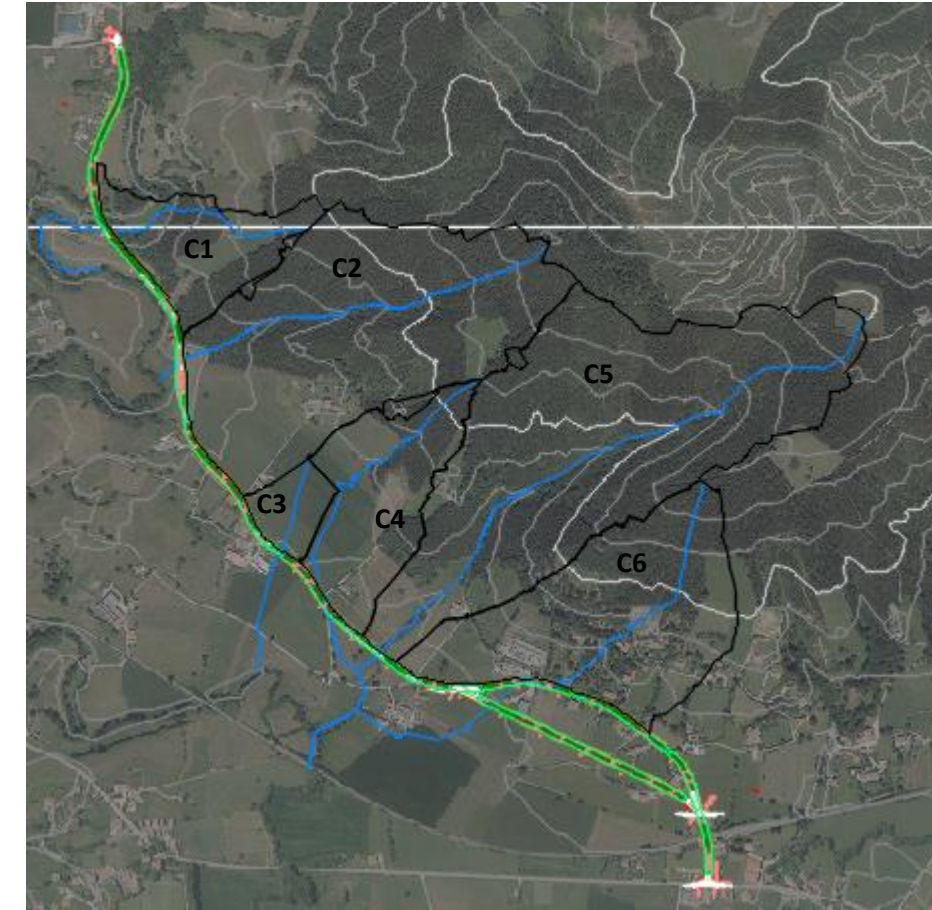
Por otra parte, la intención del drenaje longitudinal se centra en el mantenimiento de ciertos niveles de seguridad en la circulación de vehículos. Se construirán cunetas a pie de desmonte que sean capaces de recoger el agua que cae sobre la calzada, arcén y talud de desmonte, considerando siempre los caudales máximos previsibles. En este caso, el periodo de retorno corresponde a 25 años.

2. DEFINICIÓN DE CUENCAS

Se definen las cuencas vertientes correspondientes de la carretera según la topografía del terreno y el cálculo de la gota de agua.

Quedan enumeradas del 1 al 6 como se refleja en la imagen.

Se concretan también las características de dichas cuencas.



Cuenca	Superficie (km ²)	Longitud (m)	Pendiente (m/m)
C1	0.081987138	597.782	0,136
C2	0.318347383	938.410	0,147
C3	0.026517237	223.127	0,046
C4	0.110228037	761.812	0,112
C5	0.412006761	1433.427	0,119
C6	0.210441185	652.006	0,161



3. MÉTODO RACIONAL DE CÁLCULO DE CAUDALES

3.1 CÁLCULO DE CAUDALES

Se seguirá el método racional especificado en la norma I.C. “Drenaje superficial”.

Para el cálculo de los caudales máximos anuales Q_T correspondiente a un periodo de retorno T se hace uso de la siguiente fórmula:

$$Qt = \frac{I(T,tc)*C*A*K1}{3,6}$$

- Q_T (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca
- $I(T, tc)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada
- A (km²): Área de la cuenca o superficie considerada
- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

3.2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d * F_{int}$$

- $I(T, tc)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca
- I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- F_{int} (adimensional) Factor de intensidad

3.2.1 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se obtendrá en función del recorrido de gota de agua más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el desagüe. Se seguirá la fórmula correspondiente:

$$t_c = 0.3 * \left(\frac{Lc}{Jc^{0.25}} \right)^{0.76}$$

- T (horas): Tiempo de concentración
- Lc (km): Longitud del cauce
- Jc (adimensional): Pendiente media del cauce

Si se trata de cuencas secundarias (desmonte y terraplén) se aplicará:

$$t_{dif}(\text{min}) = 2 * L_{dif}^{0.408} * n_{dif}^{0.312} * J_{dif}^{-0.209}$$

- L_{dif} : longitud de recorrido
- n_{dif} : coeficiente de flujo difuso
- J_{dif} : pendiente media

El valor del tiempo a considerar se obtiene de la tabla siguiente:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

3.2.2 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN

Para su obtención se aplica la formula siguiente:

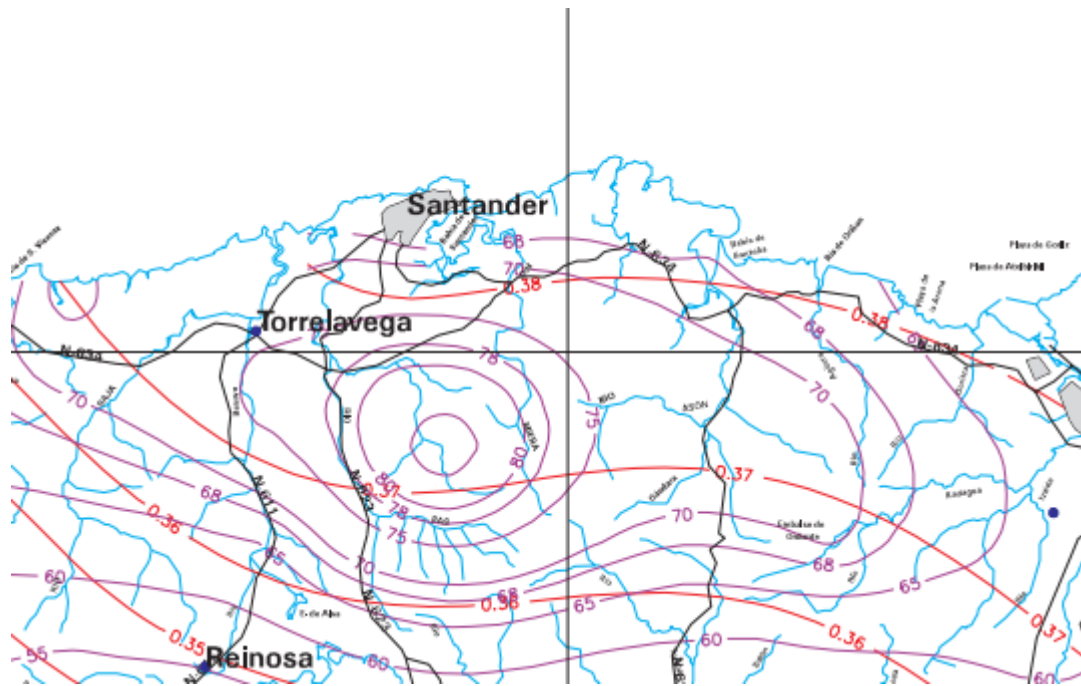
$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$$

- I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T
- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca



3.2.3 PRECIPITACIÓN DIARIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO T

El valor de la precipitación media diaria P_d es la correspondiente a los periodos de retorno establecidos; $T=25$ años para el drenaje longitudinal y $T=100$ años para el transversal, y se evaluará mediante el mapa de isolíneas de precipitaciones máximas lluvias diaria previsible de la España Peninsular propuesto por el Ministerio de Fomento.





C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.448	1.747	1.991	2.251	2.525	2.882
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.653	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.838	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.683	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1- Cuantiles Y_i de la Ley 8QRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_r, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

3.2.4 FACTOR DE INTENSIDAD

El factor de intensidad a emplear en los cálculos de los caudales se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula, donde se introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero.

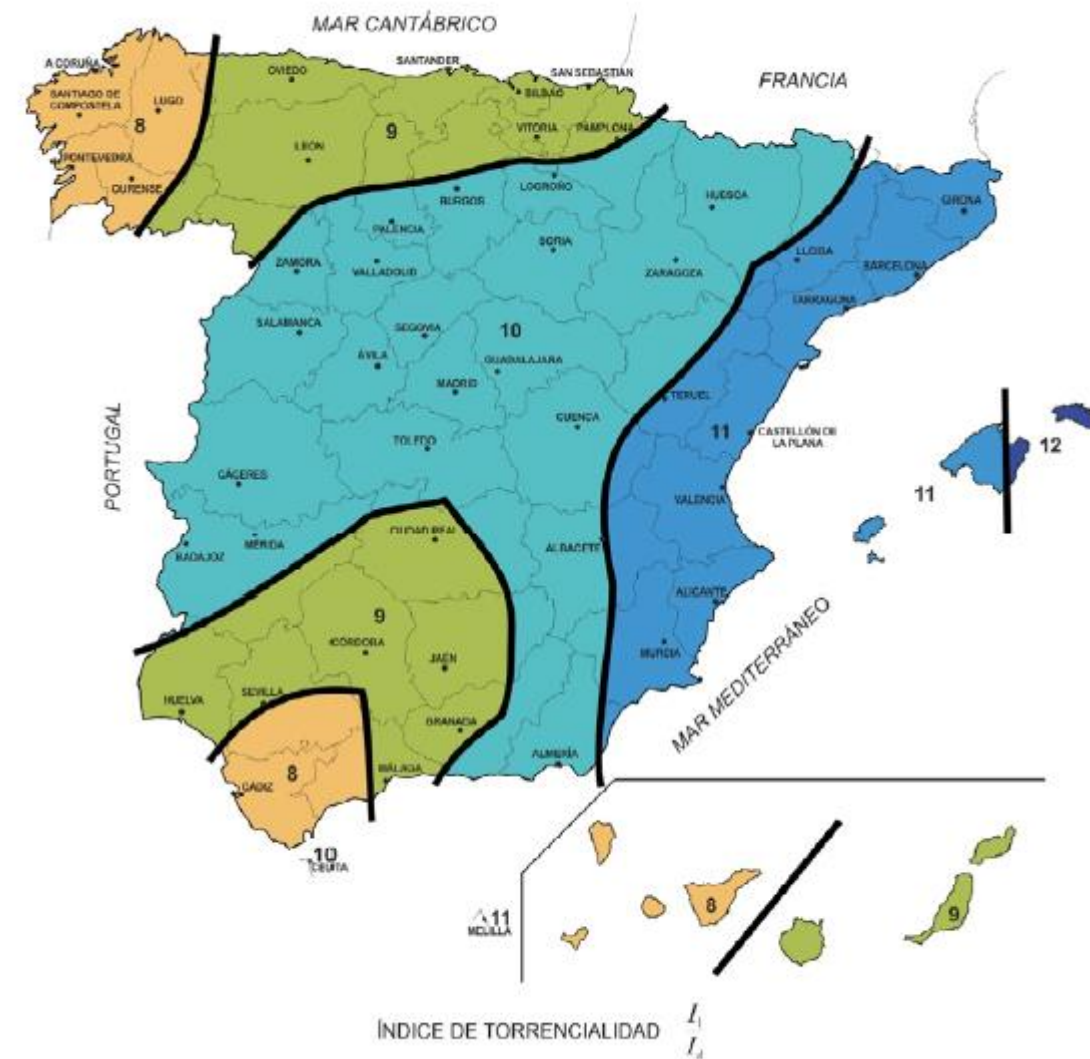
$$F_{INT} = \frac{It}{Id} = \left(\frac{I_1}{Id} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Donde:

- Id (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno

considerado. $Id = \frac{Pd}{24}$

- Pd (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno.
- I₁ (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno.
- t (h): se tomará igual al tiempo de concentración.





Para obtener el cociente (I/I_d) se considera el mapa del índice de torrencialidad propuesto por la norma I.C. “Drenaje superficial”. Se tomará el valor 9 ya que el tramo del proyecto se encuentra en esa zona del mapa.

3.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Este concepto define la parte de la precipitación de intensidad I (T , t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. Se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{Pd \cdot Ka}{Po} - 1\right) \cdot \left(\frac{Pd \cdot Ka}{Po} + 23\right)}{\left(\frac{Pd \cdot Ka}{Po} + 11\right)^2} \quad \text{Si } Pd \cdot Ka > Po$$

$$C = 0 \quad \text{Si } Pd \cdot Ka \leq Po$$

- C (adimensional): Coeficiente de escorrentía
- Pd (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 (mm) Umbral de escorrentía

3.3.1 UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Se parte de la fórmula siguiente donde se deben calcular el valor del umbral de escorrentía inicial (P_0^i) así como el coeficiente corrector del mismo (β) :

$$Po = Po^i \cdot \beta$$

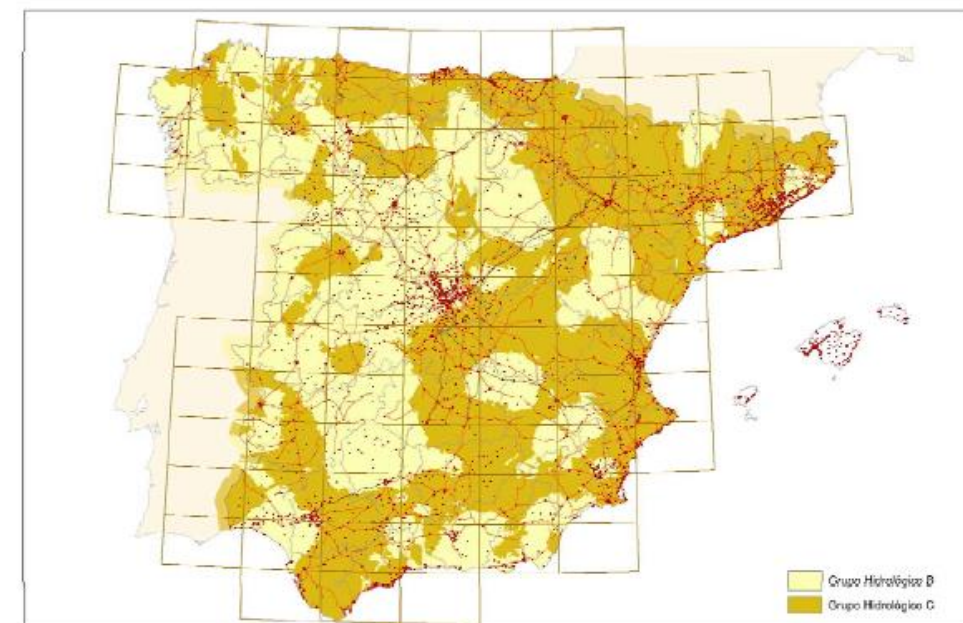
- P_0^i : valor inicial del umbral de escorrentía (mm).
- β : coeficiente corrector del umbral de escorrentía

3.3.2 UMBRAL DE ESCORRENTÍA INICIAL

Para su cálculo se tendrá en cuenta el anejo “Geología y geotecnia” ya que este parámetro viene determinado, en la norma de Drenaje, por la composición, la pendiente, la práctica de cultivo y el uso del suelo donde se encuentre el proyecto.

Siguiendo las especificaciones de la norma, se hallan las distintas variables.

Grupo de suelo. Se observa el mapa de grupos hidrológicos de suelo. El tipo de suelo es C.



El terreno se corresponde de la siguiente manera ajustándose a cada una de las cuencas:

Código	Uso de suelo	Pendiente	Grupo de suelo C
C1	Prados arbolados	<3	22
C2	Prados arbolados	<3	22
C3	Prados arbolados	<3	22
C4	Prados arbolados	<3	22



C5	Prados arbolados	<3	22
C6	Zonas verdes urbanas		14

Se partirá de las calibraciones regionales propuestas por la instrucción. La región correspondiente a Cantabria es la número 13.

3.3.3 COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de umbral de escorrentía se obtiene de dos formas.
Para el drenaje de plataforma y márgenes se usa la fórmula:

$$\beta^{PM} = \beta_m * F_T$$

Y para drenaje transversal:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) * F_T$$

Siendo:

- β_m : valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- F_T : factor función del periodo de retorno T.
- Δ_{50} : desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza del 50%.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90

3.4 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

Se utiliza la formula siguiente:

$$K_T = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

- t_c = tiempo de concentración de la cuenca (h)



4. DRENAJE LONGITUDINAL

En el proyecto estudiado la creación de un sistema de drenaje longitudinal consistente en establecer elementos de drenaje en los márgenes de la carretera a conveniencia de los caudales anteriormente calculados. En el siguiente proyecto se un drenaje longitudinal que consistirá en:

-Una cuneta de guarda en la cabeza del desmonte, únicamente en el lado derecho de la carretera según se avanza de inicio a fin de esta que recogerán los caudales correspondientes a las cuencas, para el periodo de retorno de 25 años.

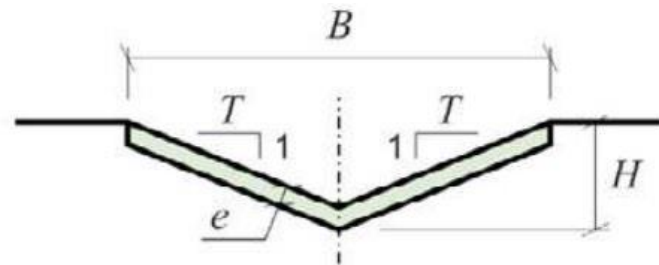
-Cunetas a pie de desmonte en ambos lados del carril

-Un dren y un colector que leve el agua desde las cunetas hasta las obras de drenaje transversal.

DRENAJE LONGITUDINAL - T=25 años																			
CUENCA	Área (km ²)	P _d (mm/h)	K _d	I _d (mm/h)	L _c (km)	L _{dr} (m)	J _c =J _{dr}	t _{dr} (min)	t _c (h)	F _{dr}	I (mm/h)	P _d ⁰ (mm)	β _{dr}	F _c	β ^{RM}	P _d (mm)	C	K _t	Q (m ³ /s)
C1	0,08198714	131,79	1	5,49	0,597782	-	0,1356	-	0,297	16,998	93,34	22	0,6	1,15	0,69	15,18	0,6283	1,0154	1,356
C2	0,31834738	131,79	1	5,49	0,938410	-	0,1473	-	0,411	14,433	79,26	22	0,6	1,15	0,69	15,18	0,6283	1,0230	4,505
C3	0,02651724	131,79	1	5,49	0,223127	-	0,0460	-	0,172	22,052	121,10	22	0,6	1,15	0,69	15,18	0,6283	1,0079	0,565
C4	0,11022804	131,79	1	5,49	0,761812	-	0,1118	-	0,370	15,228	83,62	22	0,6	1,15	0,69	15,18	0,6283	1,0202	1,641
C5	0,41200676	131,79	1	5,49	1,433427	-	0,1186	-	0,591	11,959	65,67	22	0,6	1,15	0,69	15,18	0,6283	1,0357	4,891
C6	0,21044119	131,79	1	5,49	0,652006	-	0,1611	-	0,307	16,721	91,82	14	0,6	1,15	0,69	9,66	0,7629	1,0160	4,160
D máx	0,00315317	131,79	1	5,49	0,402964	-	0,0710	-	0,083	30,5601959	167,81368	22	0,6	1,15	0,69	15,18	0,628266192	1,00319	0,092639784

4.1 CUNETAS DE PIE DE DESMONTE

Se dispondrán cunetas revestidas de hormigón de sección triangular de talud 1:1 en ambos lados:



Las cunetas únicamente se colocarán en las zonas de desmonte, con el objetivo de captar el agua procedente de la escorrentía superficial del desmonte y de la mitad de la plataforma, de tal manera que se canalice evitando su presencia en la calzada, la cual disminuirá las condiciones de seguridad de los usuarios debido a la reducción de adherencia. Así como el caudal procedente de la cuenca en la que se encuentre.

Se dimensionarán estas cunetas con el mayor caudal obtenido teniendo en cuenta el peralte de la carretera, la capacidad del máximo desmonte y la parte correspondiente al caudal longitudinal de las cuencas vertientes. Se establecerán arquetas cada 50m con el fin de verter el agua que recogen las cunetas hasta los colectores. Por lo tanto, el caudal de diseño se calculará a partir de:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{tramo}} * 50/L_{\text{tramo}}$$

CUNETA	Cuencas que vierten	Q (m3/s)	L _{tramo} (m)	Q _{diseño} (m3/s)	J
CP1	c1	0,53416522	450	0,05935169	0,04
CP2	c1	0,56161116	190	0,14779241	0,005
CP3	c1	0,20690938	70	0,14779241	0,06
CP4	c2	2,25383714	200	0,56345929	0,07
CP5	c2	0,16991062	60	0,14159218	0,04
CP6	c2,c3	1,15871514	180	0,32186532	0,04
CP7	c4	0,22402316	30	0,22402316	0,04
CP8	c6	0,33590058	50	0,33590058	0,06
CP9	c6	0,8061614	120	0,33590058	0,03
CP10	c6	0,00281672	360	0,00039121	0,03

*En todos los caudales de diseño se ha sumado el caudal correspondiente a sus respectivos desmontes y el agua de escorrentía de la carretera.

Para ello se aplica la fórmula de Manning:

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = A * \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

- A: área de la sección (m)
- N: coeficiente de rugosidad de Manning. Se utilizará un valor de n=0,015
- Rh: Radio hidráulico (m). Este se obtiene del cálculo del cociente entre la sección de la cuneta y el perímetro mojado de esta.
- J: pendiente máxima de la cuneta.



El caudal máximo obtenido es de 0,56 m³/s.

Sustituyendo con la sección de la cuneta descrita anteriormente.

$$0,56 = H^2 * \frac{1}{0,015} * \left(\frac{H^2}{2\sqrt{2}H}\right)^{\frac{2}{3}} * \left(\frac{7}{100}\right)^{\frac{1}{2}}$$

El calado de la cuneta nos da un valor de 0,4m por tanto la sección final será H=40cm de calado y B=80cm de ancho.

Como especifica la norma será preciso disponer de precauciones especiales estableciendo escalones para disipar la energía para evitar la erosión, esto se realizará únicamente en el tramo de pendiente mayor del 7%.

Atendiendo a la norma correspondiente se debe comprobar esta sección ya que se tiene un límite específico para la velocidad máxima que puede alcanzar el agua. Siendo, en el caso de un revestimiento de hormigón, una velocidad máxima de 6m/s.

Se comprueba que el dimensionamiento de la cuneta es correcto.

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0,56}{\frac{1}{2} * 0,4 * 0,8} = 3,5 \frac{m}{s} \leq 6 \frac{m}{s}$$

4.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS ARQUETAS

Las arquetas se colocarán cada 50m, como se citó anteriormente, dentro de la cuneta longitudinal que le permita a esta desaguar el agua recogida y evitar, así, un posible desbordamiento.

Se trata de arquetas de hormigón que permiten la conexión con los colectores longitudinales que posteriormente desaguarán toda el agua acumulada en los caños transversales definidos en el drenaje transversal del presente anejo.

4.3 DIMENSIONAMIENTO DEL TUBO DREN

El tubo dren es un tubo ranurado que se dispondrá debajo de la cuneta colocada a pie de desmonte para captar el agua de escorrentía subterránea generada en las capas de firme, de la explanada y del propio desmonte.

Para evitar que la capacidad hidráulica del tubo dren sea inferior al caudal que debe transportar se establecerá que el punto de vertido de este coincida con el de las cunetas de pie de desmonte; es decir, a la altura de las arquetas. El agua captada por el tubo desagua en el colector longitudinal al igual que las cunetas de pie de desmonte.

El tubo dren empleado será de PVC con un diámetro de 100mm.

4.4 DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES LONGITUDINALES

Los colectores longitudinales se colocarán bajo la cuneta de pie de desmonte y el tubo dren con la misión de servir de desagüe de las aguas conducidas por ambos para posteriormente desaguarlas en el colector transversal.

Este diseño es conservador ya que en realidad se han dimensionado las cunetas de pie de desmonte de manera que su capacidad hidráulica siempre sea mayor al caudal transportado sin necesidad de desaguar en ningún colector.

El desagüe del agua del colector, correspondiente al acumulado de las cunetas y el dren, se realizará por medio de las arquetas.

Al igual que para las cunetas de pie de desmonte, para el dimensionamiento de los colectores se tiene en cuenta el periodo de retorno de 25 años y se tendrá en cuenta la fórmula de Manning:

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{1}{n} * \left(\frac{D}{4} \right)^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}$$

*Se ha modificado la fórmula de forma particular para la sección de los colectores.



	Cuenca que vierte	Q	Longitud	Qdiseño	J	Diametro posible (m)	Diámetro mín	v(m/s)
CP1	c1	0,53417	450	0,05935169	0,04	0,203255	400	0,472
CP2	c1	0,56161	190	0,14779241	0,005	0,4226227	500	0,753
CP3	c1	0,20691	70	0,14779241	0,06	0,26522	400	1,176
CP4	c2	2,25384	200	0,56345929	0,07	0,425606	500	2,87
CP5	c2	0,16991	60	0,14159218	0,04	0,2816071	400	1,127
CP6	c2,c3	1,15872	180	0,32186532	0,04	0,3831614	400	2,561
CP7	c4	0,22402	30	0,22402316	0,04	0,3344751	400	1,783
CP8	c6	0,3359	50	0,33590058	0,06	0,3608409	400	2,673
CP9	c6	0,80616	120	0,33590058	0,03	0,4109216	500	1,711
CP10	c6	0,00282	360	0,00039121	0,03	0,0326275	400	0,003
CP11	C6	0,00282	360	0,00039121	0,03	0,0326275	400	0,003
CP12	C6	0,00282	360	0,00039121	0,03	0,0326275	400	0,003

El diámetro calculado es el obtenido para el máximo caudal acumulado para estar del lado de la seguridad teniendo en cuenta, además que el mínimo exigido por normativa es de 400mm.

Se comprueba que la velocidad cumple ya que en ningún caso se supera la máxima exigida de 6m/s.

Quedando un total de:

Diámetro	400mm	500mm
Longitud	1920m	510m

Sin embargo, no se dimensionará los primeros 50m de colector sino que el tubo comenzará en la primera arqueta.

De tal forma que la longitud final de los colectores finalmente diseñados será:

Diámetro	400mm	500mm
Longitud final	770m	360m

Este drenaje longitudinal será dispuesto a ambos lados de la carretera.

5. DRENAJE TRANSVERSAL

Como se expuso anteriormente, las obras de drenaje transversal tienen el objetivo de dar continuidad al paso del cauce natural de agua a través de la carretera evitando su obstaculización. Para ello, se deben dimensionar

distintos elementos en función de los cursos de agua determinados en los cálculos realizados de las cuencas vertientes del proyecto.

Según el Capítulo 4. DRENAJE TRANSVERSAL de la Norma 5 I.C.- Drenaje Superficial, este se deberá calcular en función del caudal de proyecto (Qp) obtenido de la definición de las cuencas principales y el periodo de retorno indicado T=100años. Se tomarán, por tanto, los siguientes datos:

DRENAJE TRANSVERSAL - T=100 años																		
CUENCA	Área (km ²)	P ₂ (mm/h)	K _s	I ₀ (mm/h)	I ₀ (km)	L ₀ (m)	L ₀ =L ₀	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)	L ₀ (m)
C1	0,081967138	171,03	1	7,13	0,597782	-	0,136	-	0,297	16,998	121,13	22	0,6	1,34	0,15	0,603	13,266	0,7477
C2	0,318347383	171,03	1	7,13	0,938410	-	0,147	-	0,411	14,433	102,86	22	0,6	1,34	0,15	0,603	13,266	0,7477
C3	0,028517237	171,03	1	7,13	0,223127	-	0,046	-	0,172	22,052	157,15	22	0,6	1,34	0,15	0,603	13,266	0,7477
C4	0,110228037	171,03	1	7,13	0,761812	-	0,112	-	0,370	15,228	108,52	22	0,6	1,34	0,15	0,603	13,266	0,7477
C5	0,412006761	171,03	1	7,13	1,433427	-	0,119	-	0,591	11,959	85,23	22	0,6	1,34	0,15	0,603	13,266	0,7477
C6	0,210441185	171,03	1	7,13	0,652006	-	0,161	-	0,083	30,560	217,78	14	0,6	1,34	0,15	0,603	8,442	0,8526

5.1 DIMENSIONAMIENTO DE LOS CAÑOS

A la hora de dimensionar las obras de drenaje transversal se han utilizado los siguientes criterios; además de tener en cuenta el correspondiente capítulo de la Instrucción 5-I.C:

-Para el drenaje de las cuencas interceptadas por la traza se emplearán tubos prefabricados de hormigón armado con la capacidad suficiente para los caudales obtenidos anteriormente.

En planta, la ODT (obra de drenaje transversal) se dispondrá coincidente, en la medida de lo posible, con el trayecto del cauce del agua. Existiendo excepciones, como especifica la norma, en los que haya que modificar el trazado donde además se establecerán ciertos dispositivos para evitar una posible erosión o desbordamiento en la obra. Esto queda reflejado en la siguiente imagen:

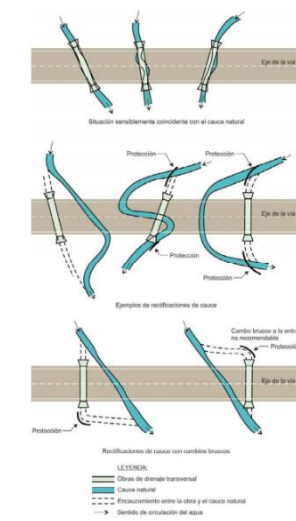


FIGURA 4.8.- EJEMPLOS DE PLANTA DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL



Valorados todos los afluentes de agua que atraviesa a la carretera proyecto se estima que todas las ODT seguirán el trayecto de la gota de agua sin entrar en ningún caso excepcional.

Al igual que en su vista en planta, en el perfil longitudinal se seguirá manteniendo el trayecto del agua. De tal forma que queda definido por los puntos de entrada y salida marcados, uniéndose con pendiente uniforme. Para su dimensionamiento se debe tener en cuenta la tabla siguiente, salvo que la Administración Hidráulica permita un valor superior, que especifica la dimensión mínima recomendada de una ODT en función de su longitud.

L (m)	D _L (m)
L (m) < 3	D _L (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	D _L (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	D _L (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	D _L (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	D _L (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	D _L (m) ≥ 1,8

Donde D_L hace referencia a la sección circular del caño (diámetro).

Se dimensiona teniendo en cuenta el caudal máximo de las cuencas, así como el caudal obtenido de los colectores que vayan a desaguar en dicho caño. En la siguiente tabla se especifica el caudal a transcurrir por cada uno de los caños.

CAÑO	Pk	Función	Q _{diseño} (m3/s)	Longitud	Diámetro mín
ODT1	2+210	Dar continuidad a la vaguada natural de la cuenca C1 y desaguar el colector 1,2,3,4	3,397217332		
ODT2	1+860	Dar continuidad a la vaguada natural de la cuenca C2 y desaguar el colector 5,6	9,381179544	18	1800
ODT3	1+350	Dar continuidad a la vaguada de la cuenca C3 y desaguar el colector 5	2,031075133	20	1800
ODT4	1+030	Dar continuidad a la vaguada de la cuenca C5 y desaguar el colector 9,8,7	11,45473572	10	1500
ODT5	0+530 (variante)	Dar continuidad a la vaguada de la cuenca C6 y desaguar el colector 10	10,89186128	12	1500

La sección se calculará teniendo en cuenta la fórmula de Manning:

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{1}{n} * \left(\frac{D}{4} \right)^{\frac{2}{3}} * \frac{1}{J_2}$$

Con un diámetro de 1500mm no cumple ya que da una Q=10,61m/s menos de la que se dispone.

Se escoge en todos los casos un diámetro de 1800mm y un valor de pendiente de J=0,03% y n=0,015.

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = \frac{\pi * 1,8^2}{4} * \frac{1}{0,015} * \left(\frac{1,8}{4} \right)^{\frac{2}{3}} * 0,03^{\frac{1}{2}} = 17,25 \frac{m^3}{s}$$

Se comprueba que todos cumplen la normativa.

El caño número 1 coincide con una estructura puente por lo que no se diseña la ODT.



ANEJO Nº12 – MUROS Y ESTRUCTURAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. ESTRUCTURA PUENTE 1



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se recoge el planteamiento de las diferentes estructuras encontradas a lo largo del trayecto de la carretera.

Dentro de este proyecto solamente encontramos una estructura puente a la altura del Pk-2+200 de la carretera CA-430.

2. ESTRUCTURA PUENTE

La estructura encontrada da paso a un curso fluvial que atraviesa la carretera. Este curso fluvial es el río Pontones del que se ha hablado en el Anejo Nº6-Hidrología.

Esta estructura será aprovechada a su vez para el drenaje transversal del agua acumulada longitudinalmente en los diferentes tramos estudiados que vayan a desaguar en ese punto.

En el presente proyecto se considera la renovación de la estructura que da paso a este regato y se valorará esta en un cuantía de 1000€/m2.



ANEJO Nº13 – FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE

1.	Firmes y pavimentos	1
1.1.	Introducción	1
1.2.	Categoría de tráfico	1
1.3.	Clasificación de la explanada.....	1
1.4.	Secciones de firme	2



1. FIRMES Y PAVIMENTOS

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir y estudiar los firmes a habilitar en el tramo de carretera correspondiente al proyecto. Para ello, el dimensionamiento se apoyará en la Norma 6.1.-IC "Secciones de firmes" de la Instrucción de Carreteras.

1.2. CATEGORÍA DE TRÁFICO

La sección del firme se establecerá en función de la funcionalidad, seguridad vial y demás aspectos básicos. La solución quedará justificada utilizando los datos derivados del anterior anejo a la memoria, el Anejo de Tráfico.

La categoría de tráfico correspondiente al tramo de carretera de proyecto, que conecta Hoz de Anero-Pontones, se trata de una T42 con una IMDp, intensidad media diaria de vehículos pesados, menor de 25.

1.3. CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

Se identifica la explanada siguiendo la Norma 6.1. -IC "Secciones de firmes". Esta establece tres posibles categorías en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, obtenido con el correspondiente "Ensayo de carga con placa".

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
Ev2 (MPa)	≥60	≥120	≥300

La categoría del proyecto objeto es una E2 sobre suelo tolerable (0), datos que permiten cuatro diferentes posibilidades de formación de explanada, de acuerdo con la imagen adjunta de la tabla "Formación de la explanada" extraída de la norma vigente.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)					
		SUELOS INADECUADOS O MARGINALES (IN)		SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 E_{v2} 60MPa						
	E2 E_{v2} 120MPa						
	E3 E_{v2} 300MPa						

Las cuatro posibilidades resultan ser las siguientes:

- 75cm de suelo seleccionado 2 (Art. 330 del PG-3)
- 40cm de suelo seleccionado 2 (Art. 330 del PG-3) sobre 50cm de suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)
- 25cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST2 (Art. 512 del PG-3) sobre 25cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST1 (Art. 512 del PG-3)
- 25cm de suelo seleccionado 3 (Art. 330 del PG-3) sobre 25cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST 1 (Art. 512 del PG-3)

En el tramo de carretera a mejorar se establece la primera opción con 75cm de suelo seleccionado 2.



1.4. SECCIONES DE FIRME

La Norma 6.1. -IC “Secciones de firmes” dispone de un catálogo de secciones de firme en función de la categoría de tráfico pesado y la explanada correspondiente. En este caso, se considera una categoría de tráfico T42 y una explanada tipo E2 como se expuso anteriormente.

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30	3114 HP 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HP 21 ZA 20	4111 MB 10 ⁽¹⁾ ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HP 20 ZA 20	4211 MB 5 ⁽¹⁾ ZA 35	4212 MB 5 SC 25	4214 HP 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 ZA 40	3122 MB 12 SC 30	3124 HP 21 ZA 25	3221 MB 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HP 21 ZA 20	4121 MB 10 ⁽¹⁾ ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HP 20 ZA 20	4221 MB 5 ⁽¹⁾ ZA 25	4222 MB 5 SC 22	4224 HP 18 ZA 18
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HP 21 ZA 20	3231 MB 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22	3234 HP 21 ZA 20	4131 MB 10 ⁽¹⁾ ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HP 20 ZA 20	4231 MB 5 ⁽¹⁾ ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HP 18 ZA 18

Espesores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HP Hormigón vibrado SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Las mezclas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa) o mezclas bituminosas abiertas en frío selladas con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa).

Teniendo en cuenta los datos anteriores y observando la tabla de la citada Norma, se toma la sección de firme “4221”.

Dicha sección de firme está compuesta por:

- 5cm de mezcla bituminosa
- 25cm de zahorra artificial

Una vez definido los espesores, se procede a los materiales. La zahorra será principalmente caliza ya que Cantabria cuenta con un elevado número de canteras de caliza y la mezcla bituminosa en caliente, correspondiente a una capa de rodadura y un tipo de mezcla semidensa, se escogerá en función de la penetración del betún y el tipo de árido la AC-22 Surf 50/70 S OFITA.

Será necesario un ligante sobre la capa granular, previa a la colocación de la capa bituminosa, se utilizará para ello un riego de imprimación C60BF5 IMP

En el caso excepcional del tramo de travesía en el que se llevará a cabo una renovación del firme mediante un fresado de la capa de rodadura y su posterior reposición, se utilizará 5cm de árido del tipo AC-16 Surf 50/70 S OFITA.

1.5. CONCLUSIÓN

Se adjunta un resumen de la descomposición de la sección transversal final de la carretera.

TRAMO PRINCIPAL

- 5 cm AC-22 Surf 50/70 S OFITA.
- Riego imprimación C60BF5 IMP
- 25cm zahorra artificial
- 75cm suelo seleccionado 2

TRAMO TRAVESÍA

- 5cm AC-16 Surf 50/70 S OFITA.



ANEJO Nº14 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	3. BALIZAMIENTO	8
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	1	4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS.....	9
2.1 NORMATIVA	1	4.1 BARRERAS DE SEGURIDAD.....	9
2.2 TIPOLOGÍA DE MARCAS VIALES.....	1		
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	4		
3.1 NORMATIVA	4		
3.2 TIPOLOGÍA DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	4		
3.3 RETRORREFLECTANCIA.....	5		
3.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.....	5		
3.4.1. DIMENSIONES.....	5		
3.4.2 CARTELES.....	5		
3.4.3 COLORES.....	5		
1.1.1. TIPO Y TAMAÑO DE LETRA	5		
3.5 TIPOLOGÍA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	6		
3.5.1 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO	6		
3.5.2 SEÑALES DE PRIORIDAD	6		
3.5.3 SEÑALES DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN	7		
3.5.4 SEÑALES DE FIN DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN	7		
3.6 DESTINOS A SEÑALIZAR.....	7		



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se especificarán los elementos necesarios de señalización para la puesta en servicio correcta de la obra. Para ello se seguirá la norma correspondiente a dicho apartado en el que se diferencia la señalización vertical, señalización horizontal, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 NORMATIVA

Para establecer la señalización horizontal se tiene en cuenta las instrucciones de la Norma 8.2-I.C “Marcas Viales” publicada por la Dirección General de Carreteras.

El objetivo principal de la señalización horizontal es complementar la señalización vertical lo que supone la correspondiente canalización del tráfico, además de facilitar la delimitación de la calzada.

El tamaño correspondiente de las marcas viales se ajusta a la velocidad máxima de proyecto de la carretera, siendo en este caso 40km/h, por tanto se corresponde con una velocidad permitida menor de 100km/h y superior a 60km/h.

La pintura a emplear será en todos los casos, tanto para símbolos y leyendas, termoplástica de aplicación mediante spray en caliente, blanca y reflexiva.

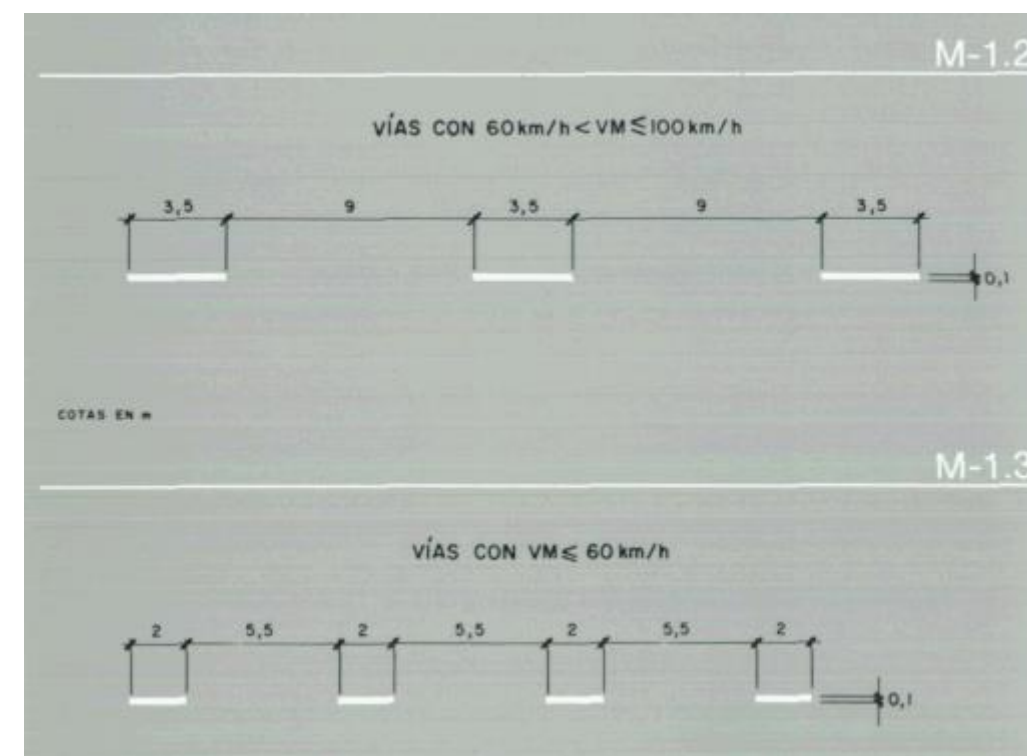
Las marcas horizontales abarcan todo el contenido referente a la señalización de la calzada, su eje y respectivos bordes, flechas y demás elementos singulares.

2.2 TIPOLOGÍA DE MARCAS VIALES

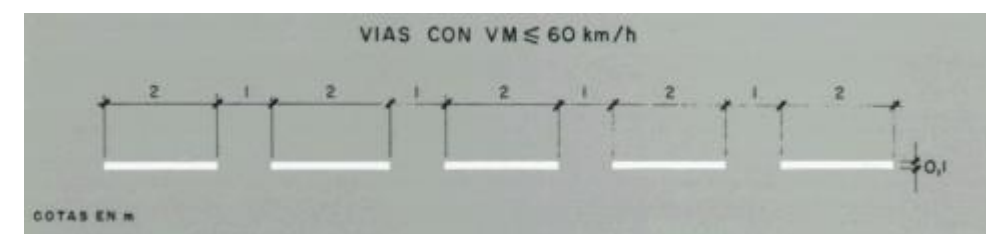
Las marcas viales empleadas en el presente proyecto son:

DISCONTINUAS

- M-1.2 y M-1.3 Para separación de sentidos en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento.

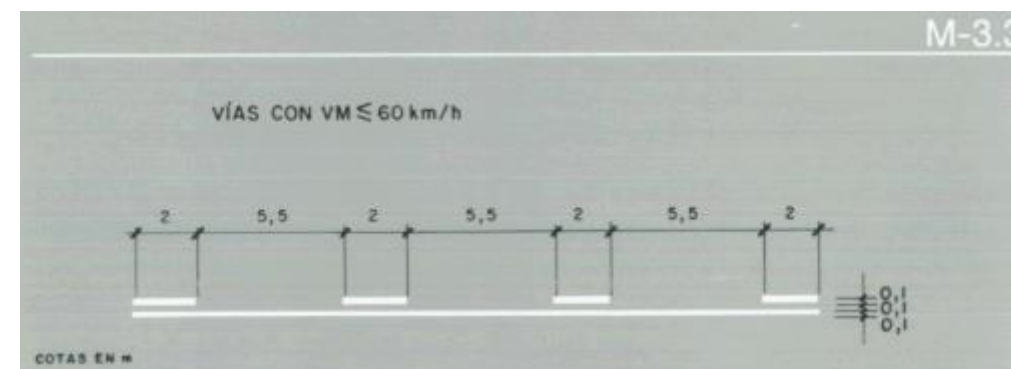
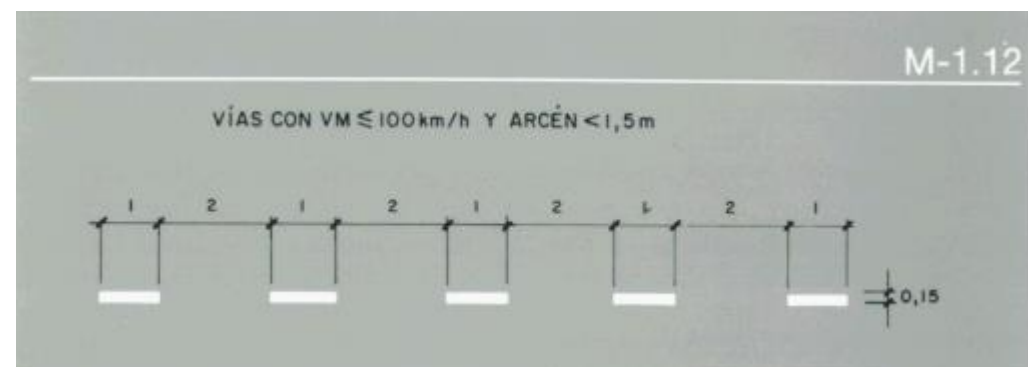


- M-1.10 Con el fin de avisar de la presencia de una línea longitudinal continua que avise de prohibición de adelantamiento.



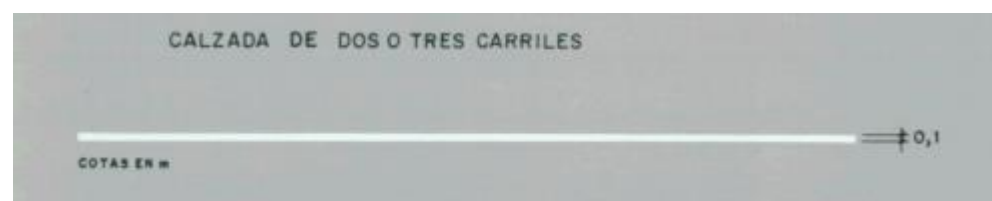


- **M-1.12.** Para borde de calzada

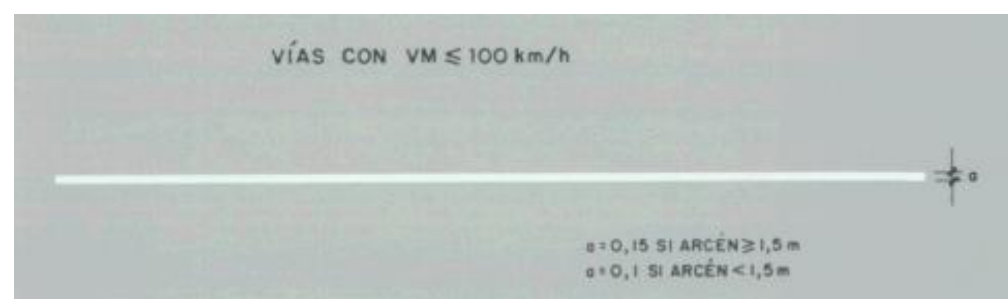


CONTINUAS

- **M-2.2** Se dispone de líneas continuas para la prohibición del adelantamiento por no disponer de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistir de él.



- **M-2.6** Con el valor de $a=0,1$, se colocan en el borde de la calzada a lo largo de todo el trazado.

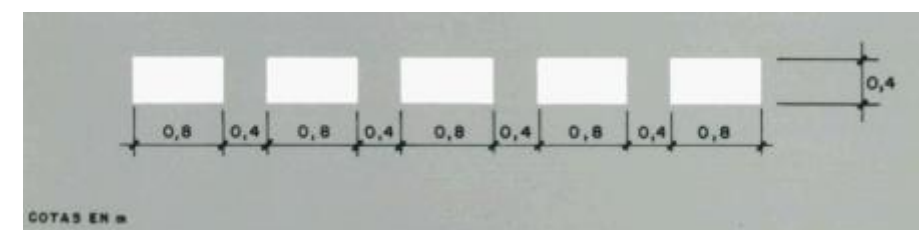


TRANSVERSALES

- **M-4.1** Línea de detención que ningún vehículo debe rebasar. Su anchura corresponde con los carriles a los que se obliga la detención.



- **M-4.2** Marca señal discontinua dispuesta cuando se tenga la obligación impuesta por la señal de “Ceda el paso”.

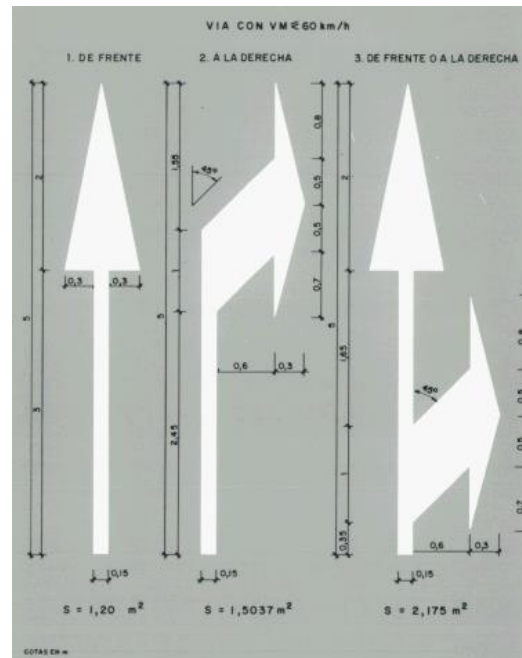


MARCAS CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

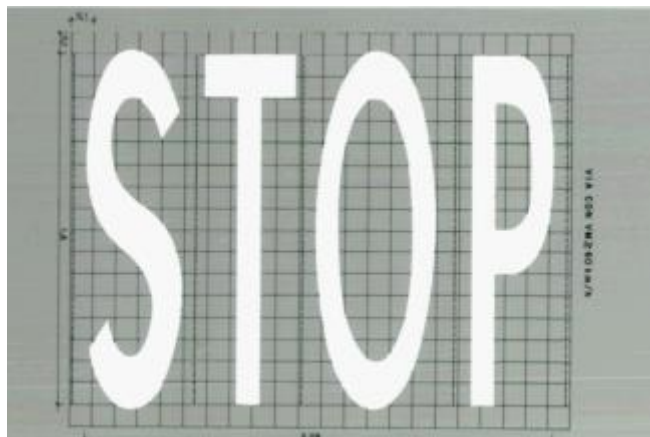
- **M-3.3** Para prohibir el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continua



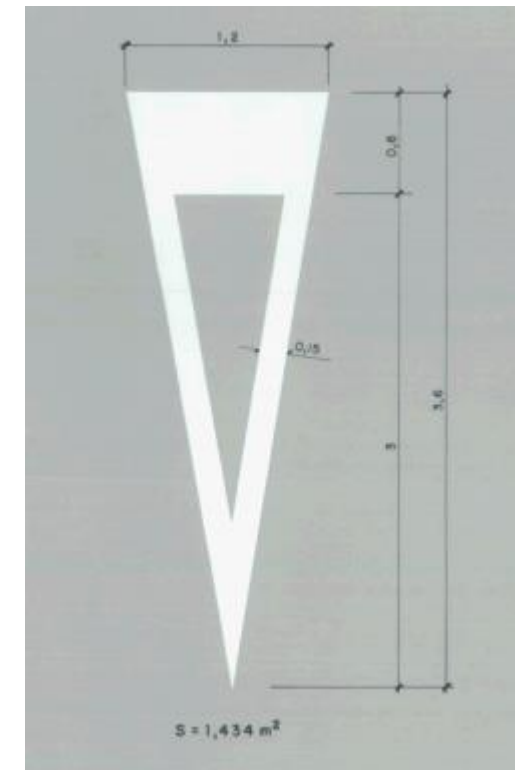
- **M-5.2** Flechas de dirección o de selección de carriles para la canalización de las intersecciones dispuestas.



- **M-6.4** El letrero “STOP”, colocado previamente a la línea de detención M-4., que indica a conductor a obligación de detener su vehículo antes una próxima línea de detención.

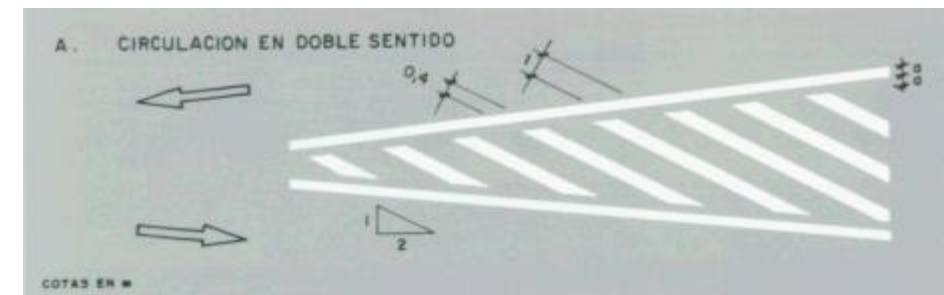


- **M-6.5** La señal de “Ceda el paso”, colocada previamente a la línea de ceda el paso M-4.2, que indica al conductor la obligación de ceder el paso a lo vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima.



CEBREADO

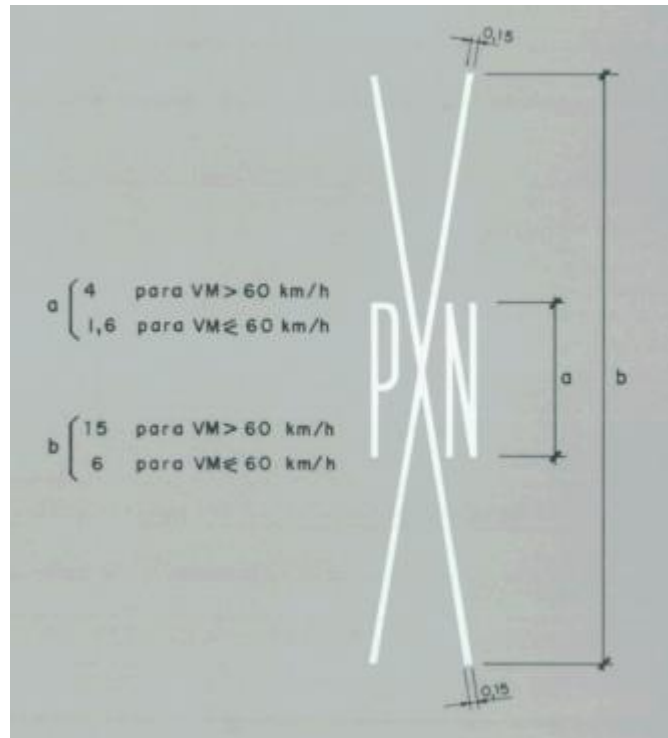
- **M-7.2** Marca de cebreado. Indica la prohibición de que cualquier vehículo o animal penetre en esa zona, con la finalidad de incrementar la visibilidad de la zona del pavimento excluida a la circulación de vehículos e indicar hacia qué lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia.





OTRAS MARCAS

- **M-7.5** De paso a nivel. Indicación de la proximidad de un paso a nivel.



3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 NORMATIVA

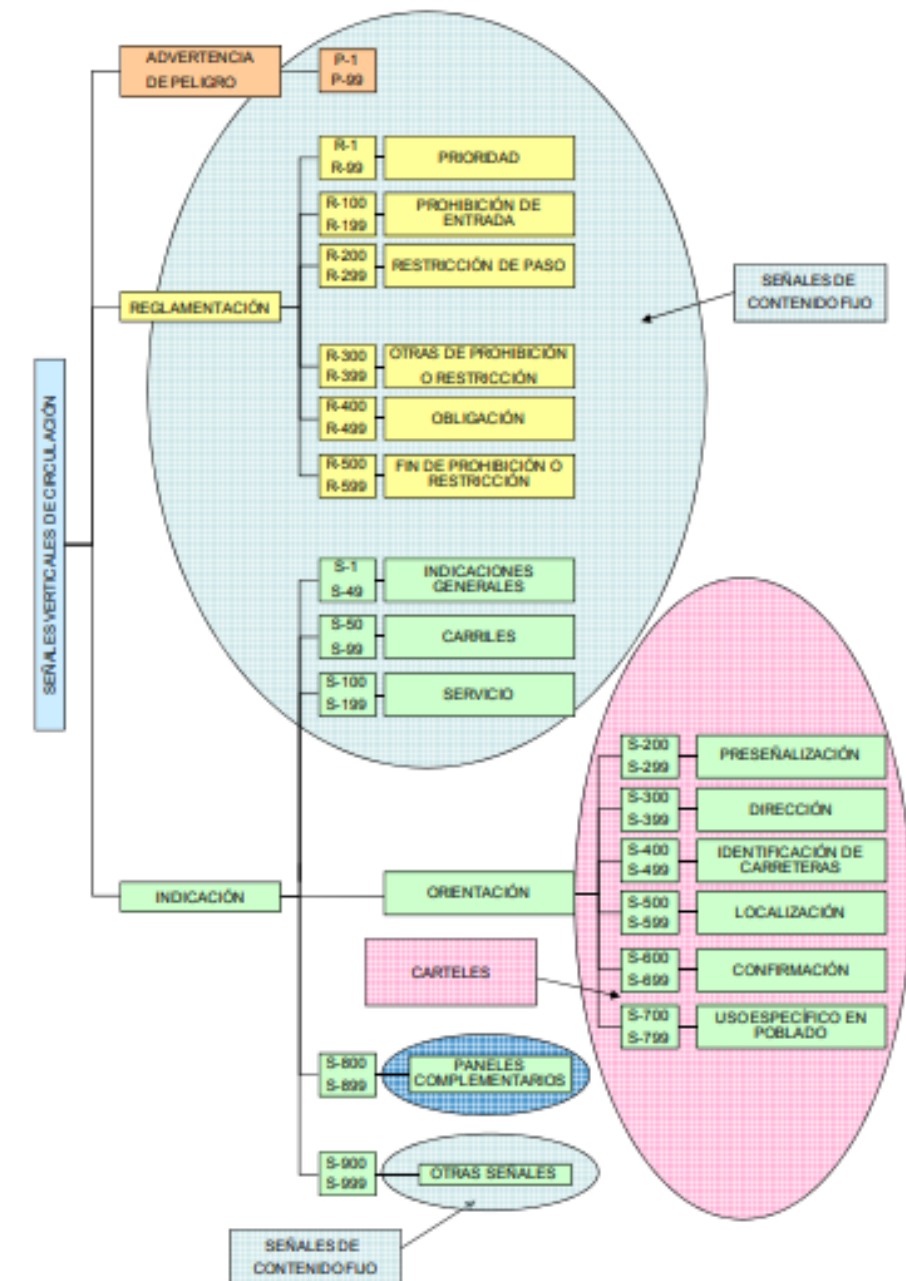
La señalización vertical se realiza teniendo en cuenta la normativa de carretera 8.1. I.C.- “Señalización vertical” aprobada por Orden de 20 de marzo de 2014 y Señales verticales de circulación de la Dirección General de Carreteras junto con el “Catálogo de señales de circulación”.

Como establece la normativa anteriormente expuesta se dispondrá la señalización con la mayor claridad, sencillez, uniformidad y continuidad posible evitando la recarga visual el conductor y aumentando, igualmente, su comodidad, seguridad, orientación y eficacia en la conducción.

Estas señales serán dispuestas en ambos sentidos de circulación, cuando la información sea necesaria en ambos casos, o únicamente para uno de los sentidos.

3.2 TIPOLOGÍA DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Según la norma correspondiente, las señales verticales quedan clasificadas atendiendo a la siguiente imagen:





3.3 RETRORREFLECTANCIA

Se tiene por normativa que cada uno de los elementos que conforman la señalización vertical debe ser visible en todo momento. Esto significa que tanto el fondo, los carteles, orlas, flechas, símbolos, como el resto de los elementos deben ser retrorreflectantes.

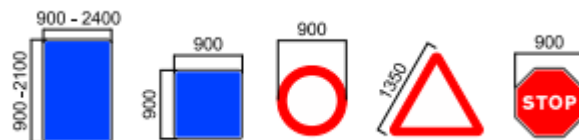
La tabla adjunta especifica el nivel de reflectancia necesario según el tipo de carretera que se disponga. La carretera objeto del presente es una carretera convencional por lo que es necesaria una retrorreflectancia mínima de Clase RA2 para todas las señales salvo aquellas que indiquen advertencia de peligro, prioridad que tendrán una clase RA3 de reflectancia.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

3.4.1. DIMENSIONES

El dimensionamiento propio de las señales que deben ser vistas desde un vehículo circulando por carretera convencional tendrá el tamaño expuesto a continuación:



La altura de dichas señales corresponderá a una vez y media el ancho visto anteriormente.

3.4.2 CARTELES

Los carteles flecha tienen especificaciones tanto para el ángulo exterior, siendo este un valor fijo de 75º como en altura y longitud, siendo para carreteras convencionales los siguientes:

-Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 o 550mm

-Longitud: 700, 950, 1200, 1450, 1700, 1950 o 2200mm

3.4.3 COLORES

Como norma general, en carreteras convencionales, los carteles se dispondrán con las letras en color negro y el fondo blanco. Para aquellos que indiquen inicio de poblado la orla será de color rojo, mientras que los que indiquen final de poblado a orla será de color negro con una franja transversal roja.

1.1.1. TIPO Y TAMAÑO DE LETRA

El tipo de letra a emplear es el definido en el alfabeto “Carretera Convencional” (CCRIGE). En cuanto al tamaño, se establece la altura básica (Hb) para las letras mayúsculas y para los pictogramas una altura igual a tres medios de la altura básica.

Para carteles de orientación se seguirá las siguientes tablas:

TIPO DE SEÑAL		Altura básica de letra en mm (Hb)	
		En intersecciones tipo glorieta	En resto de intersecciones
Carteles flecha	Normal	100	150
	Reducida	80	100

		Para Vp = 100 km/h	Para Vp < 100 km/h
Pórticos	Cartel de dirección propia	300 – 400	300 – 400
	Cartel de salida	300	300
Banderolas		300	300
Preavisos (cartel lateral)		270	200
Glorietas		200	150
Confirmaciones		200	150

3.5 TIPOLOGÍA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales utilizadas para nuestro trazado son las siguientes:

3.5.1 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Estas señales se establecerán con una distancia de 200m antes del peligro.

- **P-1a:** Intersección *con prioridad sobre vía a la derecha*. Peligro por la proximidad de una intersección con una vía a la derecha, cuyos usuarios deben ceder el paso.



- **P-1b:** Intersección *con prioridad sobre vía a la izquierda*. Peligro por la proximidad de una intersección con una vía a la izquierda, cuyos usuarios deben ceder el paso.



- **P7.** Situación de un paso a nivel con barreras.



- **P-16b y P-17** Tramo de curvas peligrosas empezando la primera por la derecha/izquierda.



- Proximidad de un paso a nivel en función de la distancia



P-11



P-11a



P-12



P-13a



P-13b



P-14a

- **P 17a.** Perfil irregular. Peligro proximidad resalto.



3.5.2 SEÑALES DE PRIORIDAD

- **R1.** Cede el paso. Esta señal irá acompañada de un panel complementario de distancia **S-800**.



150 m



- **R2** Detención obligatoria



- **Preseñalización de detención obligatoria S-840.** Colocada bajo la señal de ceda el paso, indica la distancia a que se encuentra la señal detención obligatoria o stop de la próxima intersección.



3.5.3 SEÑALES DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN

- **R301** Velocidad máxima



- **R302** Giro a la derecha prohibido



- **R303** Giro a la izquierda prohibido



- **R305** Adelantamiento prohibido. Prohibición de adelantar a los vehículos de motor que circulen por los carriles principales de la calzada y que no sean motocicletas de dos ruedas, a partir del lugar en que este situada la señal y hasta la próxima señal de “Fin de prohibición de adelantamiento” o “Fin de prohibiciones”.

En el proyecto se colocará en el inicio de la marca horizontal M-2.2 en ambos sentidos de circulación.



3.5.4 SEÑALES DE FIN DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN

- **R502** Fin de prohibición de adelantamiento. Señala el lugar desde donde dejar de ser aplicable una anterior señal de “Adelantamiento prohibido”.

Se colocarán en el final de la marca horizontal M-2.2 en ambos sentidos de circulación.



3.6 DESTINOS A SEÑALIZAR

Se señalizará la entrada y salida de las localidades atravesadas por la carretera con los carteles de localización S-500 y S-510:





Para señalar el río que atraviesa la carretera se utiliza un cartel S-520 con el correspondiente pictograma y acompañado del nombre



En las intersecciones se dispondrán los siguientes carteles (S-220).



Se dispondrán las siguientes flechas de orientación de dirección (S-300)



Se colocará el siguiente cartel (S-510) indicando el comienzo de la carretera convencional.



3. BALIZAMIENTO

Con objetivo de destacar ciertas características que se puede encontrar el conductor durante el trayecto se hace uso de ciertos elementos fácilmente perceptibles por este. Se proyectan los siguientes elementos:

-Hitos kilométricos. Serán de acero galvanizado de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2. Además, contarán con los siguientes elementos: placa de señal, prisma de base triangular, prisma de base cuadrada y elementos de fijación. Las señales que definen el hito kilométrico llevan inscrita la nomenclatura de la carretera, el punto kilométrico de la misma en el que se encuentra situado el hito y el escudo de Cantabria.

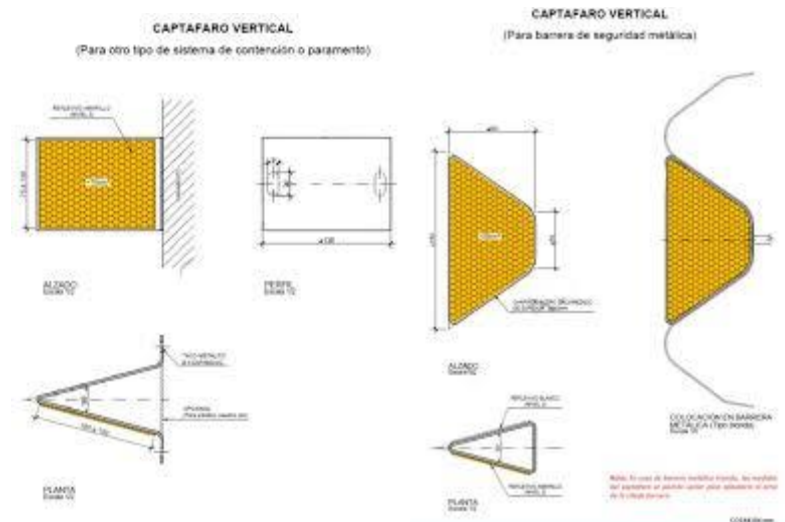


-Hitos de arista. Colocados con el fin de balizar los bordes de la obra lineal visibles y perceptibles a cualquier hora del día. En carreteras convencionales, como es el objeto del presente proyecto, se establecen hitos del Tipo I, con lados iguales de 12cm de longitud y una altura de 1,05m sobre el pavimento. Este se compone de un poste, un material reflexivo y una franja naranja y los elementos propios del anclaje. Todos los elementos retrorreflectantes serán de nivel 3.





-Captafaros. Con posibilidad de ir en vertical directamente adosados en la barrera o en horizontal como “ojos de gato” en el tronco de la traza, colocados en ambos márgenes de la calzada para el guiado óptico del trazado en condiciones nocturnas o escasa luminosidad.



RIESGO DE ACCIDENTE ⁽¹⁾	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	$5000 > \text{IMDp} \geq 2000$	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	$400 \leq \text{IMDp} < 2000$	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	$400 \leq \text{IMDp} < 2000$	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

Los casos excepcionales correspondientes a este proyecto son las intersecciones, el paso a nivel y la sección puente.

La colocación de esta barrera queda justificada por haber proyectado cunetas a pie de desmonte en forma de V ya que simplemente la rodadura de los vehículos por esa zona causa gran inestabilidad pudiendo generar un accidente.

Para obtener la clase de anchura de trabajo se tiene en cuenta el criterio de la tabla siguiente según la UNE EN-1317.

4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

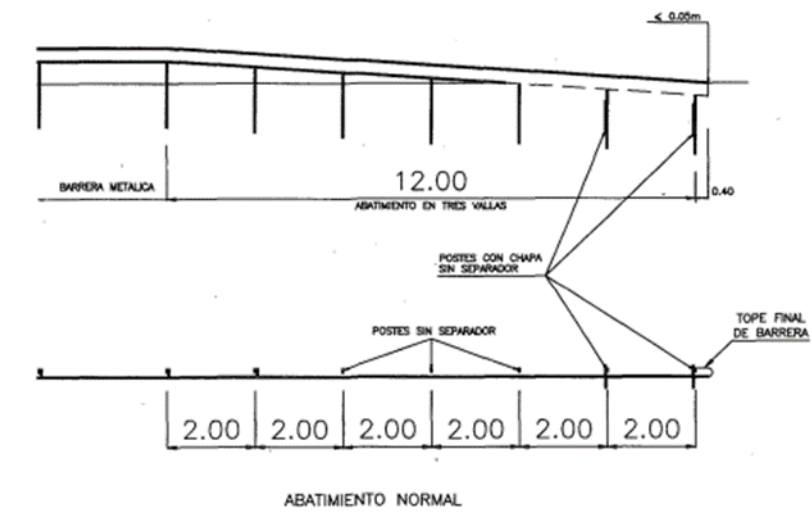
Se tendrán en cuenta las recomendaciones sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos propuestas por la Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

4.1 BARRERAS DE SEGURIDAD

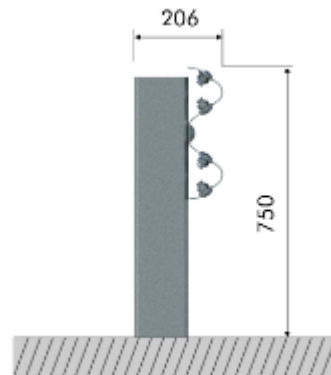
Como la velocidad de proyecto es de 40km/h y, además, la carretera no cumple los requisitos propios para clasificarla con riesgos de accidentes graves o muy graves, se considera para este proyecto un riesgo de accidente normal, excepto en casos excepcionales expuestos seguidamente. Con esta clasificación y el IMD de la carretera entremos en la tabla correspondiente que recomienda, en este caso, un nivel de contención N1-N2.



Clases de Anchura de Trabajo	Valor de la Anchura de Trabajo (W), en metros
W1	$W \leq 0,6$
W2	$0,6 < W \leq 0,8$
W3	$0,8 < W \leq 1,0$
W4	$1,0 < W \leq 1,3$
W5	$1,3 < W \leq 1,7$
W6	$1,7 < W \leq 2,1$
W7	$2,1 < W \leq 2,5$
W8	$2,5 \leq W \leq 3,5$



Teniendo en cuenta la distancia al obstáculo se dispondrán barreras de seguridad con una anchura de trabajo W1.



Las barreras de seguridad se iniciarán antes de la sección donde comienza el obstáculo o zona peligrosa una distancia mínima de $L_r = 50$ metros.

Los abatimientos de estas barreras serán normales de 12 metros en el extremo frontal.



ANEJO Nº15 – RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. RETIRADA DE TIERRAS 1

3. PLANTACIONES..... 1

4. HIDROSIEMBRA 1

 4.1 MANTENIMIENTO DE LA HIDROSIEMBRA..... 2

 4.1.1 SIEGAS 2

 4.1.2 RIEGOS..... 2

 4.1.3 ABONADOS..... 2

5. MEDIDAS COMPENSATORIAS..... 2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallan las actuaciones a llevar a cabo para la recuperación paisajística y natural del entorno del proyecto, así como restablecer la estabilidad de la superficie modificada por la ejecución de las obras.

Se seguirá el *Manual de plantaciones en el entorno de la carretera* publicado por la Dirección General de Carreteras en 1992.

2. RETIRADA DE TIERRAS

Como actuación previa al extendido de tierra vegetal sobre aquellas superficies alteradas por la presencia de maquinaria y la ejecución de la obra se procede a la retirada de la cubierta vegetal propia del entorno. Esta cubierta vegetal debe ser manejada con cierto cuidado ya que esta cargada de nutrientes y microorganismos propios de la zona siendo una oportunidad para obtener las semillas procedentes de las plantas herbáceas y arbustivas.

El caso ideal es evitar su almacenamiento e ir realizando la restauración de forma progresiva, sin embargo, en caso de no ser posible, se recomienda su almacenamiento, siempre buscando el menor tiempo posible, dispuesta en una capa de entre 15 y 30cm de espesor y protegida frente las acciones atmosféricas.

3. PLANTACIONES

El objetivo primordial de las plantaciones es la integración propia de la carretera en el paisaje que atraviesa. Pero, además, cuenta con objetivos más específicos que pueden ser tanto funcionales y estéticos.

Entre los objetivos funcionales destacan la protección contra la erosión y los agentes atmosféricos, ya sean soleamiento, viento, nieve, etc, la seguridad del tráfico complementando al balizamiento en torno a la comodidad y orientación óptica y a protección acústica, contra el polvo y gases y contra la posibilidad de deslumbramiento.

En cuanto a los objetivos estéticos se encuentran el equilibrio de masas, la reposición del paisaje de entorno, las ocultaciones paisajísticas y la creación de otros nuevos.

En cuanto a la elección de las plantaciones a utilizar se tendrán en cuenta las especies autóctonas que permitan integrar la carretera a paisaje circundante distribuidas de tal forma que procuren conseguir una biodiversidad semejante a la situación del entorno previa a la disposición de la obra.

La superficie a regenerar y donde se colocarán dichas plantaciones serán los taludes de desmonte y terraplén surgidos de la ejecución del proyecto.

4. HIDROSIEMBRA

La metodología utilizada para la replantación de los taludes y desmontes será la hidrosiembra consiguiendo, así, una revegetación rápida y estable en el tiempo impidiendo los posibles procesos de erosión.

La hidrosiembra se compone de agua, mulches (entendiendo como tal toda cubierta superficial, orgánica e inorgánica, que tenga efecto protector), estabilizadores, abonos, fertilizantes y semillas de distintas especies y demás elementos creando una mezcla homogénea.

Esta técnica se realizará en dos o más pasadas. Generalmente, dos pasadas permiten conseguir los objetivos marcados; en la primera se cubre la superficie con una mezcla de las semillas escogidas, fertilizante y parte del mulch y del estabilizador necesario. La segunda pasada se reparte el resto del mulch y estabilizar con el fin de tapar todas aquellas semillas que hayan quedado en la superficie durante el proceso anterior.

A continuación se expone una composición estándar de una hidrosiembra en función de cada una de las fases previamente citadas:

En la primera fase:

- 100 g/m² de mulch de madera de fibra corta.
- 10 g/m² de estabilizante.
- 40 g/m² de abono mineral 15 – 15 – 15.
- 10 cc/m² de ácidos húmicos/fúlvicos.
- 30 g/m² de mezcla de semillas de revegetación.



En la segunda fase:

- 100 g/m² de mulch de madera de fibra corta.
- 10 g/m² de estabilizante.

4.1 MANTENIMIENTO DE LA HIDROSIEMBRA

Con el fin de mantener las funciones de la hidrosiembra, la correspondiente protección de la erosión y el favorecimiento de colonización, es necesario llevar a cabo actividades correspondientes a la siega, riego y abonado de la misma.

4.1.1 SIEGAS

Aproximadamente, se necesita de dos siegas anuales para que estas se desarrollen sanas y optimicen su función dejando una altura general de 20 a 25cm.

No es de obligación la retirada de la hierba cortada, no obstante, se recomienda su acumulación en lugares adecuados ya que pueden originar la obstrucción de cunetas o sumideros. Además en los taludes, con el fin de evitar riesgos de incendios, es conveniente llevar a cabo un buen mantenimiento en el segado de los dos o tres metros más próximos a la cuneta o en la coronación de terraplén.

Para las operaciones de siega podrá utilizarse la tradicional guadaña o equipos mecánicos especialmente diseñados para realizar estas labores.



4.1.2 RIEGOS

Esta actividad se debe realizar con extrema precaución y teniendo en cuenta las características propias de la zona ya que el riego puede acarrear el arrastre de tierras y semillas.

Debido a las características hidrográficas de la zona será suficiente realizar un riego en los meses de déficit hídrico cuya dosis se comprende entre los dos y cinco litros de agua por metro cuadrado de superficie.

4.1.3 ABONADOS

Aprovechando el regado de mantenimiento se utilizará un abono líquido para incorporar los nutrientes necesarios que, de forma natural, en el suelo tratado se encuentran escasos. Los nutrientes a aportar son del tipo N-P-K (1 5-1 5-1 5) o similar.

La dosis será en función del fertilizante escogido previamente y se realizará de forma anual los dos primeros años y posteriormente de forma periódica cada dos.

5. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Además de las medidas anteriores se realizarán estacan las siguientes con el fin de compensar a la población urbana afectada:

- La reposición de todos aquellos servicios que se hayan cerrado durante la obra o hayan sido afectados
- La mejora de algunos de los accesos de los caminos vecinales y fincas



ANEJO Nº16 – PARTIDAS ALZADAS



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO	1
2.1	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	1
2.2	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	1
2.4	REPOSICIÓN DE ACCESOS	1
2.5	REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS EXISTENTES	1
2.6	ESTRUCTURA PUENTE	1
3.	RESUMEN	1



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se citan las medidas y actuaciones implicadas en la ejecución de la obra pero que, sin embargo, no se han valorado en detalle en el proyecto. Estas actividades se valorarán con un precio fijo y de forma generalizada sin individualizar en cada uno de sus elementos y quedarán integradas en el presupuesto como Partidas Alzadas de Abono Íntegro.

2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

2.1 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

La señalización de obra, regulada en el proyecto por la Norma 8.3-IC “Señalización de obra”, se estima en un valor de 7.000€. Esta cantidad incluya la disposición de cada uno de los elementos de señalización tanto vertical como horizontal y balizamiento, además de las actividades propias que conlleven medidas de afección al tráfico.

2.2 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS

Para estimar la cuantía de la partida alzada correspondiente a la limpieza y terminación de la obra se recurre a la Orden Circular 15/2003 que, como se dicta en la misma, se realiza su tasación en función del propio presupuesto del proyecto, el tipo y la extensión de las obras que este conlleva.

Se determina siguiendo la tabla adjunta, extraída de la Orden anterior, ya que dicho valor no necesita de especial justificación. Se estima un valor de 6.000€.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						LIMPIEZA Y TERMINACIÓN			
De	600.000	€	a	1.200.000	€	3.000	a	9.000	€
De	1.200.000	€	a	3.000.000	€	4.800	a	18.000	€
De	3.000.000	€	a	6.000.000	€	12.000	a	30.000	€
De	6.000.000	€	a	12.000.000	€	18.000	a	42.000	€
De	12.000.000	€	a	30.000.000	€	27.000	a	54.000	€
De	30.000.000	€	a	60.000.000	€	36.000	a	60.000	€
	Mayor	de		60.000.000	€	48.000	a	72.000	€

2.4 REPOSICIÓN DE ACCESOS

Todas las medidas necesarias para la correcta reposición de todos los caminos o accesos a las viviendas próximas afectados por las obras del proyecto se incluirán, al igual que las citadas anteriormente, como una partida alzada con un valor estimado de 15.000€.

2.5 REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS EXISTENTES

Se hará una estimación para la reposición de cerramientos que se encuentren dentro de las parcelas que se hayan visto afectadas por la ejecución de las obras. Se estima una cuantía de 10.000€.

2.6 ESTRUCTURA PUENTE

La renovación de la estructura que da paso al regato Río Pontones se establecerá como partida alzada. Se estima un valor de 1000€ por m2.

De tal manera que se estimará un valor total de 84.000€

3. RESUMEN

Se adjunta una tabla con cada una de las Partidas Alzadas y su correspondiente valor para contemplar todas esas de forma más general:

PARTIDA ALZADA	PRECIO
Señalización de las obras	7.000 €
Limpieza y terminación de obras	6.000 €
Reposición de accesos	15.000 €
Reposición de cerramientos existentes	10.000 €
Estructura puente	84.000 €



ANEJO Nº17 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	SOLUCIÓN ADOPTADA	1

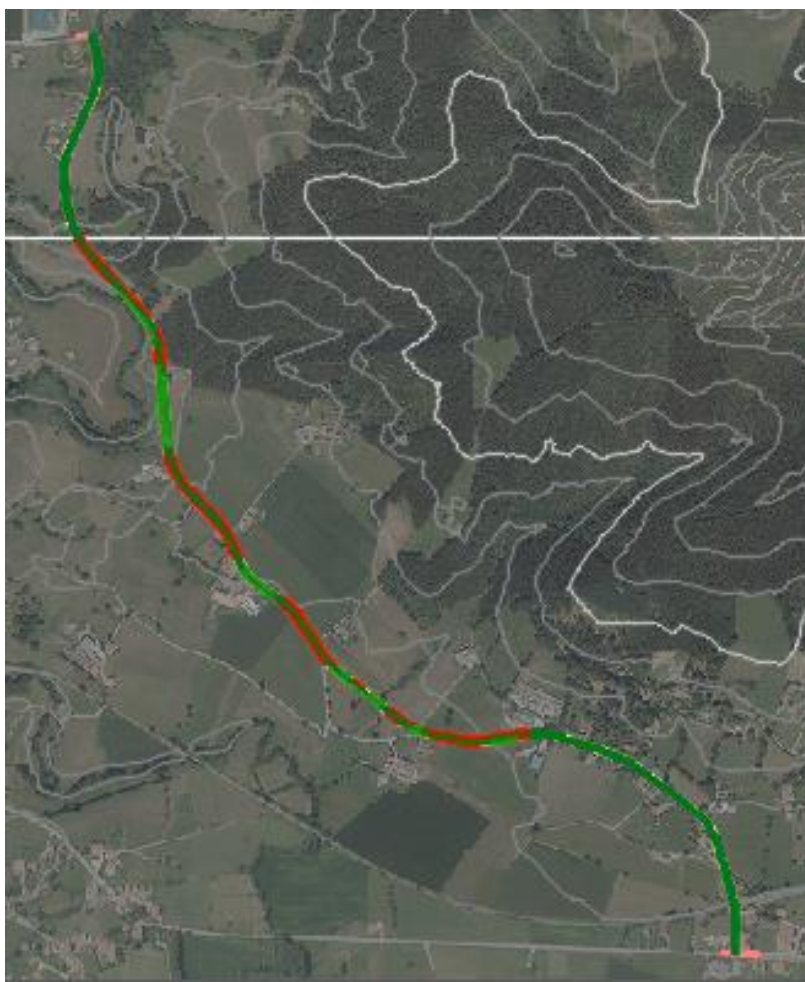


1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo permite justificar y exponer los motivos que han llevado a adoptar la solución final del proyecto, considerando esta la solución óptima.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA

En un principio se decidió modificar lo menos posible el trazado de la carretera anterior con el fin de abaratar el proyecto, reducir los tiempos de obra y evitar la molestia generada a los vecinos por la ejecución de las obras. Por ello, la primera alternativa propuesta como solución al trazado presentaba rectificaciones de curvas cerradas y mejoras del trazado tanto en planta como en alzado en consonancia con la normativa vigente, aumentando radios de curvaturas y estableciendo los acuerdos pertinentes.



Sin embargo, el ensanche de la calzada que cruza todo el pueblo Hoz de Anero suponía demasiadas expropiaciones ya que la ejecución de la obra lineal afectaba a la mayoría de las casas presentes a ambos lados de la carretera. Además, el este estrechamiento que suponía esa obra imposibilitaba el cruce de dos camiones circulando en sentidos contrarios.

Considerando ambos aspectos y teniendo en cuenta la premisa de que Hoz de Anero es el pueblo principal del municipio de Ribamontán al Monte y que, por lo tanto, el tráfico podría verse afectado generando congestiones lo que conllevaría a la incomodidad tanto del tráfico como vecinal.

Finalmente, la solución final adoptada consiste en mantener parte del trazado anteriormente propuesto, corrigiendo las mismas curvas consideradas innecesarias y peligrosas y manteniendo las mejoras descritas previamente, pero, además, creando una variante del tramo de la carretera que transcurre por el pueblo Hoz de Anero. La elaboración de esta variante facilita un tráfico diluido por el pueblo para la comunidad vecinal, permite evitar una entrada al pueblo innecesaria y el acceso a las viviendas colindantes queda intacto.

La variante y el tramo de carretera anteriores estarán conectados por dos intersecciones en ambos extremos de esta posibilitando la entrada al pueblo en las dos direcciones posibles; Hoz de Anero- Pontones y Pontones-Hoz de Anero.

El tramo de carretera que discurre por el pueblo se clasificará como travesía y contará con una renovación del firme, así como una disposición de aceras en ambos sentidos de circulación para paso peatonal que mejorará la seguridad vial, debido al mal estado de la carretera del pueblo. Esto entra dentro de presupuesto de la obra ya que con la predisposición al aprovechar al máximo la explanada existente donde fuera posible la obra no supondrá un coste elevado.

En ambas soluciones se modificaba lo menos posible cualquier intersección con otras carreteras o caminos colindantes manteniendo la cota que se encuentra actualmente y evitar dificultades en la obra que lleven un aumento innecesario del presupuesto.



Reflejadas todas las razones se considera que la solución finalmente adoptada y, por tanto, ejecutada, es la óptima para esta obra permitiendo obtener de ella multitud de ventajas.



ANEJO Nº18 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	SOLUCIONES PROPUESTAS.....	1
3.	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	5
3.1	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	5
3.1.1	SEÑALES DE PELIGRO.....	5
3.1.2	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD	6
3.1.3	SEÑALES DE INDICACIÓN.....	6
3.1.4	SEÑALES MANUALES	7
3.2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	7
3.3	BALIZAMIENTO	7



1. INTRODUCCIÓN

Como se dijo en anteriores anejos, para la redacción del presente anejo y la realización de la señalización de la obra se considerarán los criterios de la Norma 8.3-IC “Señalización de obras”.

Se pretende reflejar, de manera esquemática, las soluciones adoptadas para lidiar con las posibles interferencias y problemáticas en el tráfico como consecuencia de la ejecución del proyecto.

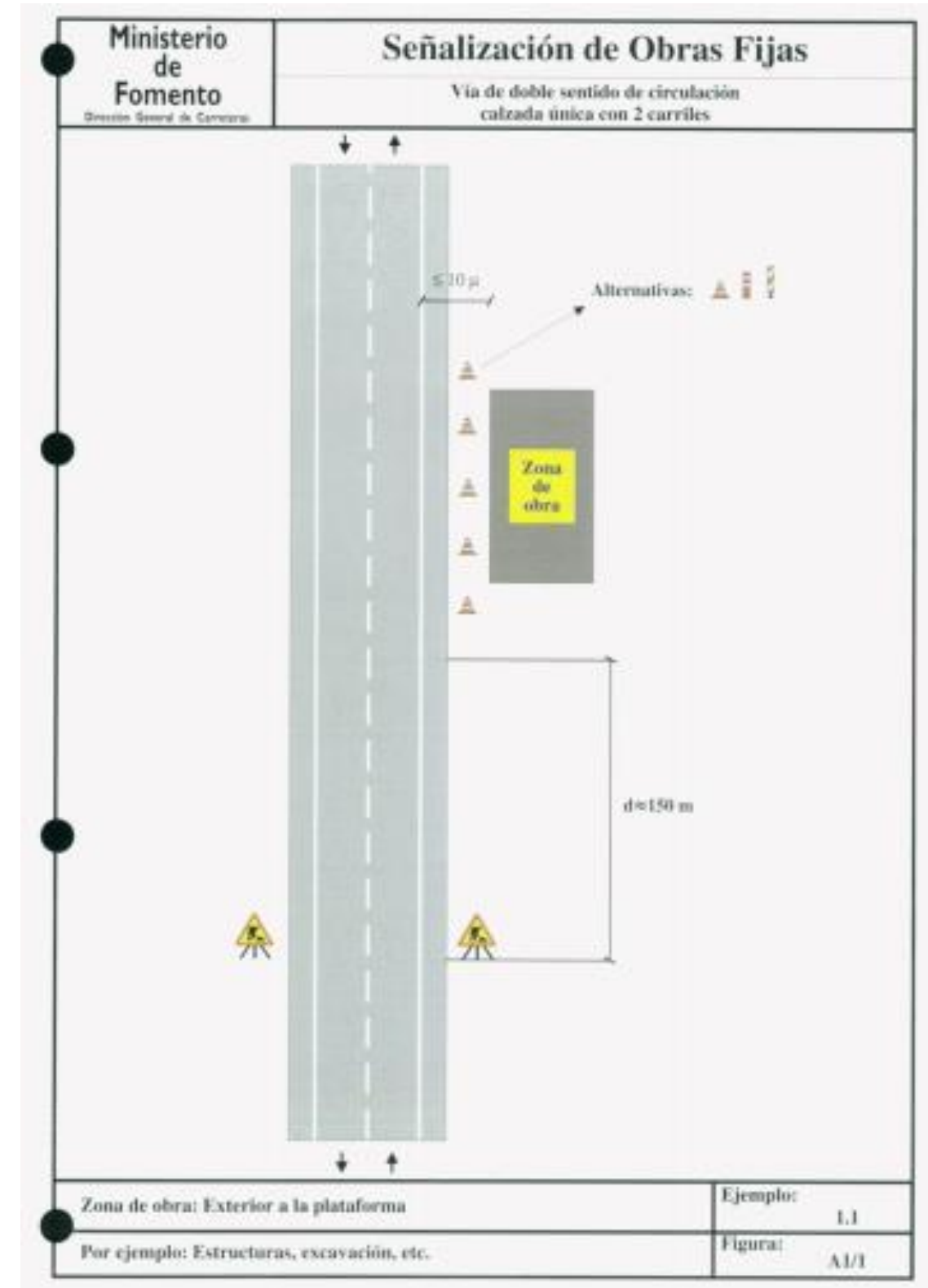
Además del seguimiento de la norma anteriormente citada, se tendrán en cuenta las monografías “Manual de ejemplos de señalización” y “Señalización móvil de obras” ambas publicadas por el Ministerio de Fomento.

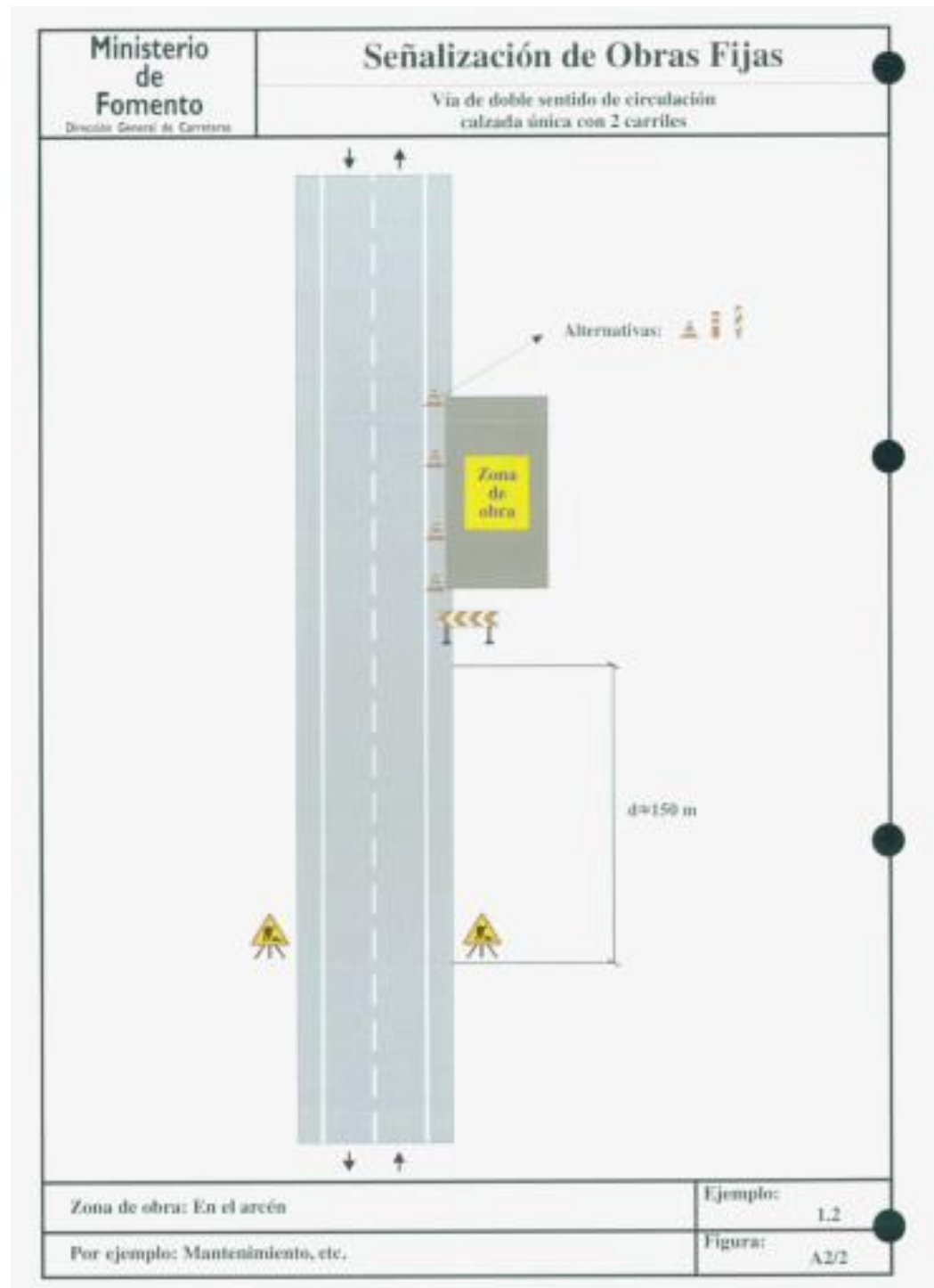
Se pretende mantener de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente, pasos para el tráfico en ambos sentidos. Y, de forma puntual, se permitirá la regulación alternativa del tráfico. Todo ello a juicio del Director de Obra.

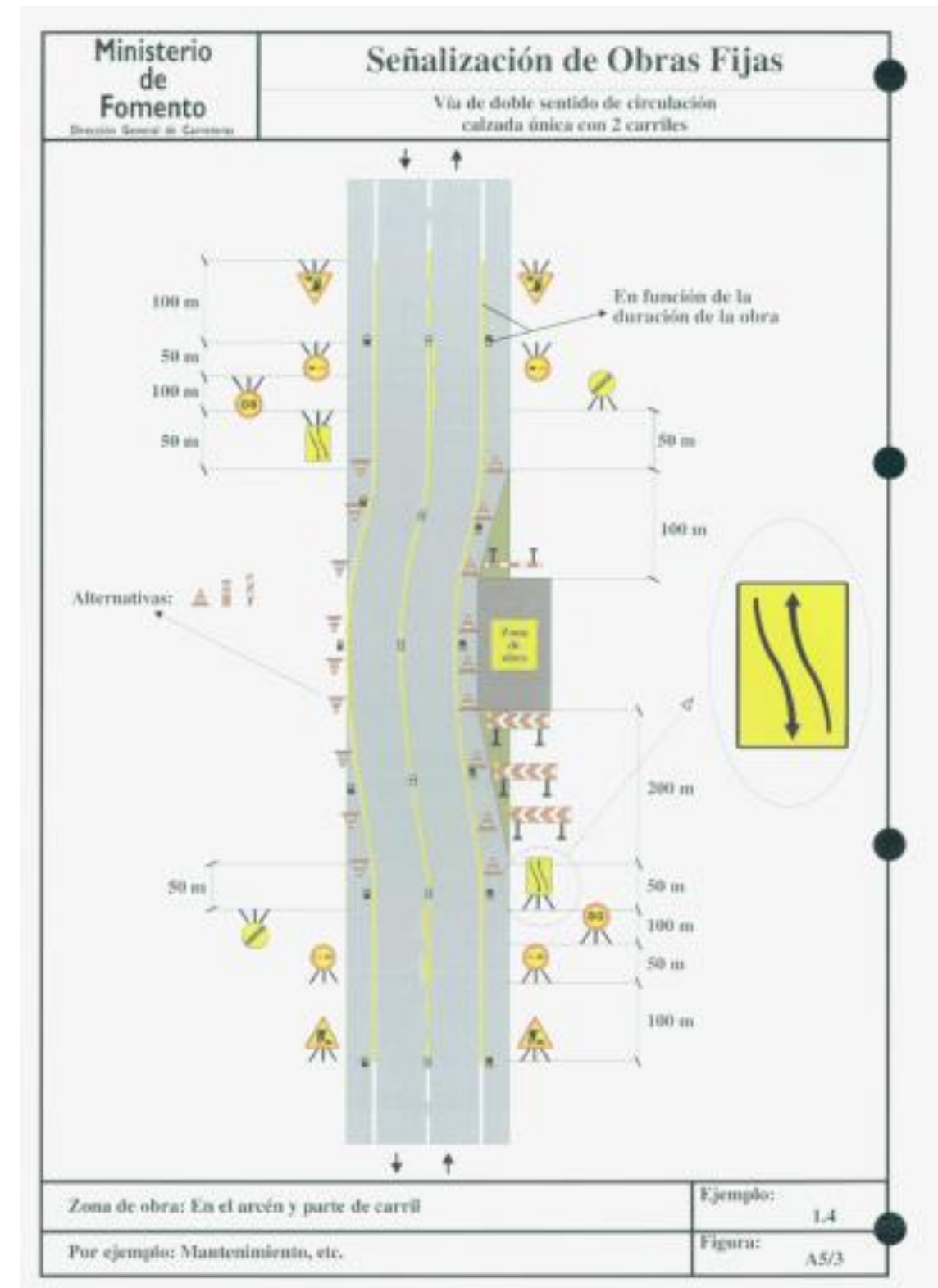
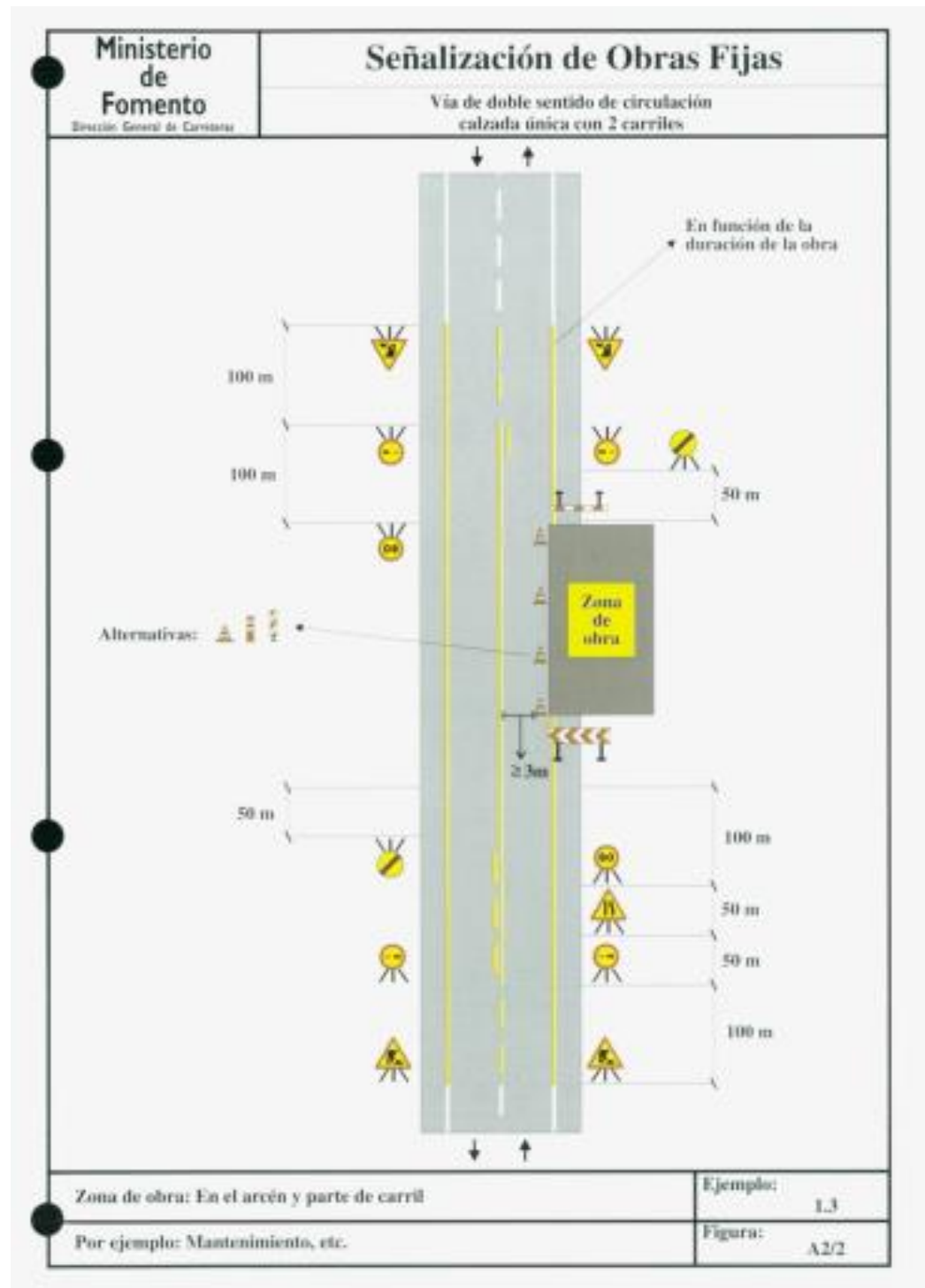
2. SOLUCIONES PROPUESTAS

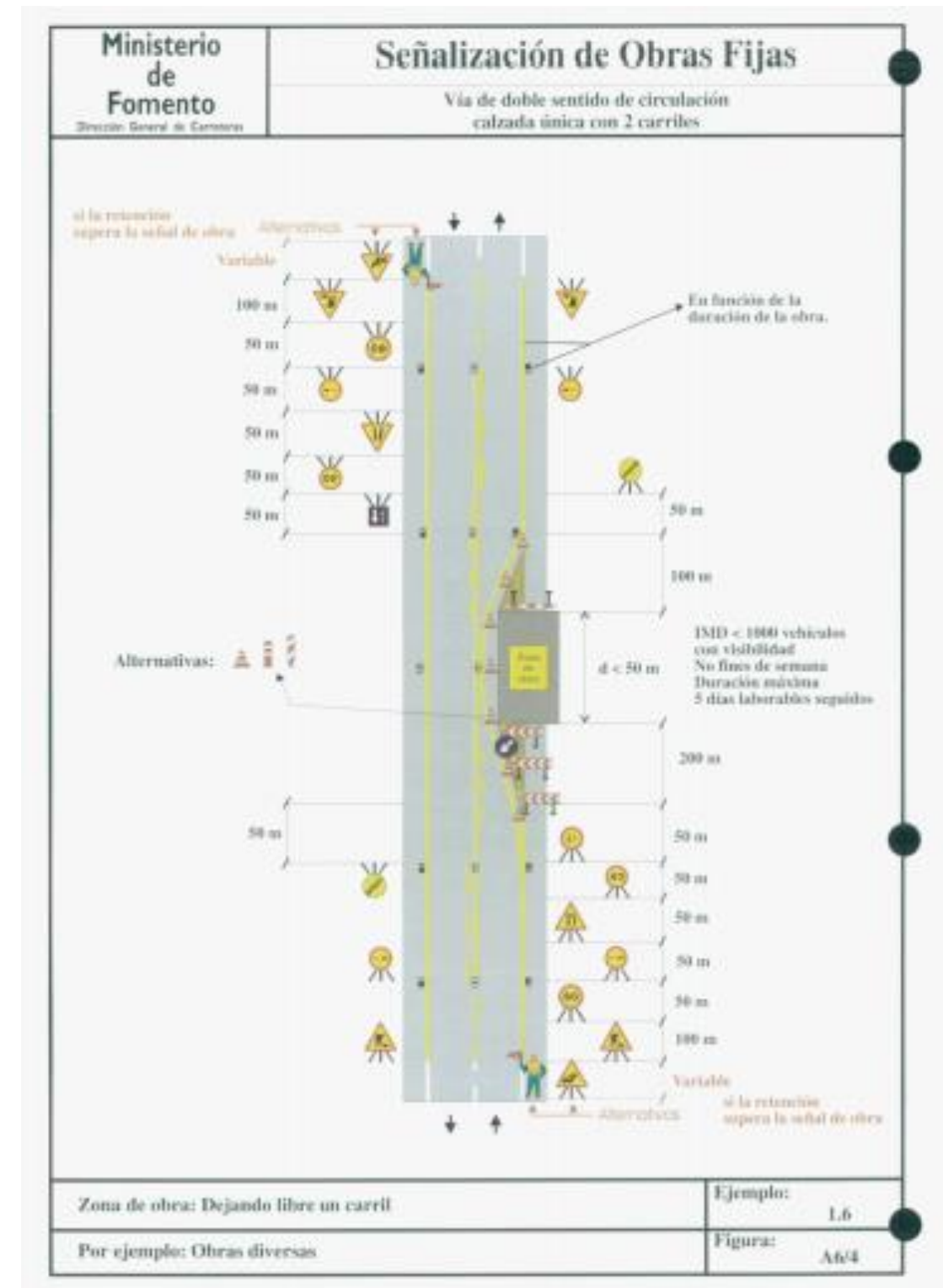
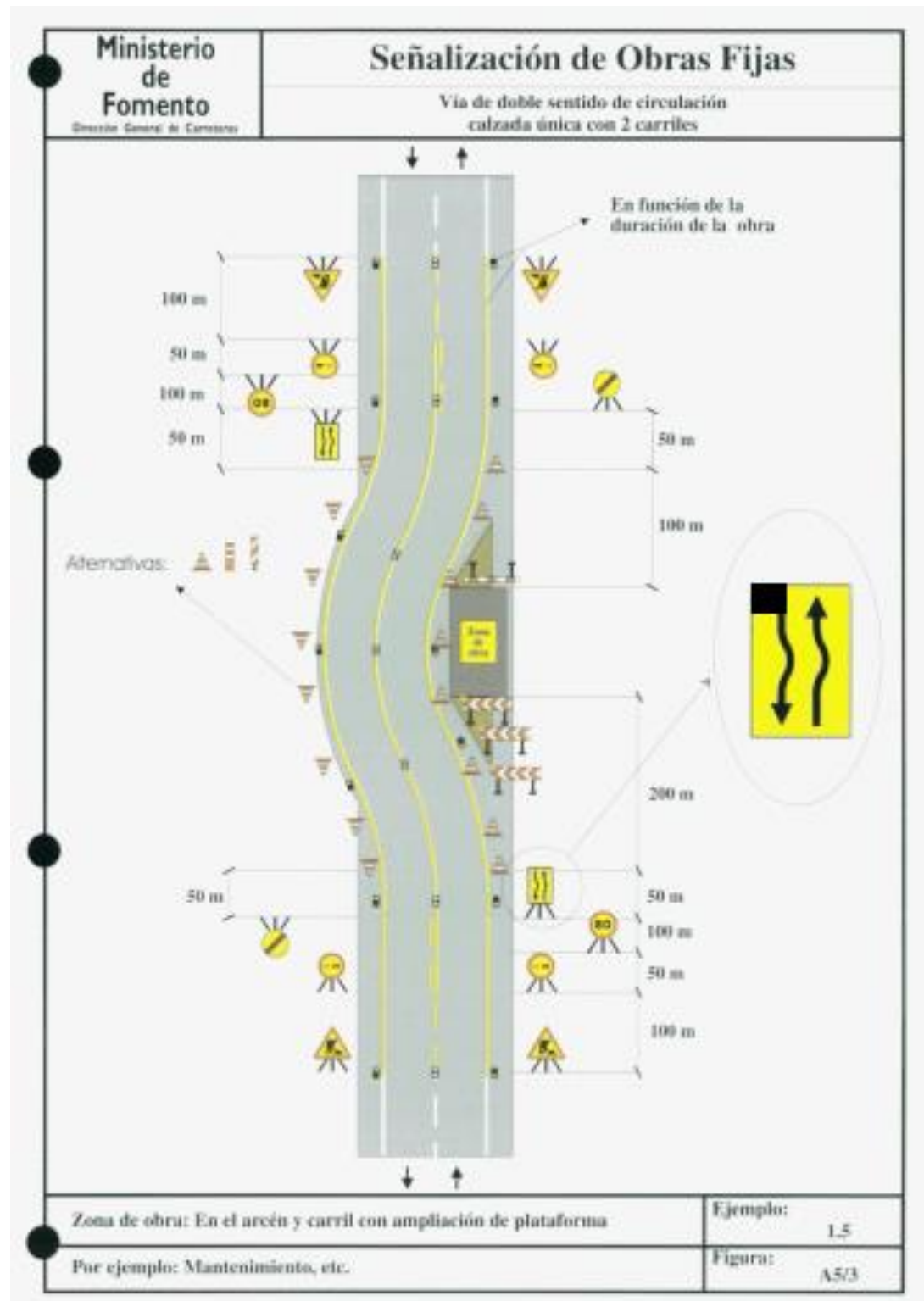
Se adjuntan varias esquemáticas que solucionan la problemática de las obras y que se deben aplicar para vías de una única calzada y doble sentido de circulación.

Las representaciones gráficas han sido extraídas del del “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas”.









3. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El objetivo principal de la señalización de la obra es advertir al usuario la presencia de estas para que adapten su conducción a las circunstancias encontradas y regularizar el tráfico en cada uno de los tramos que se vean afectados por ellas.

En este capítulo se detalla la señalización vertical, horizontal y de balizamiento utilizada.

3.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1.1 SEÑALES DE PELIGRO

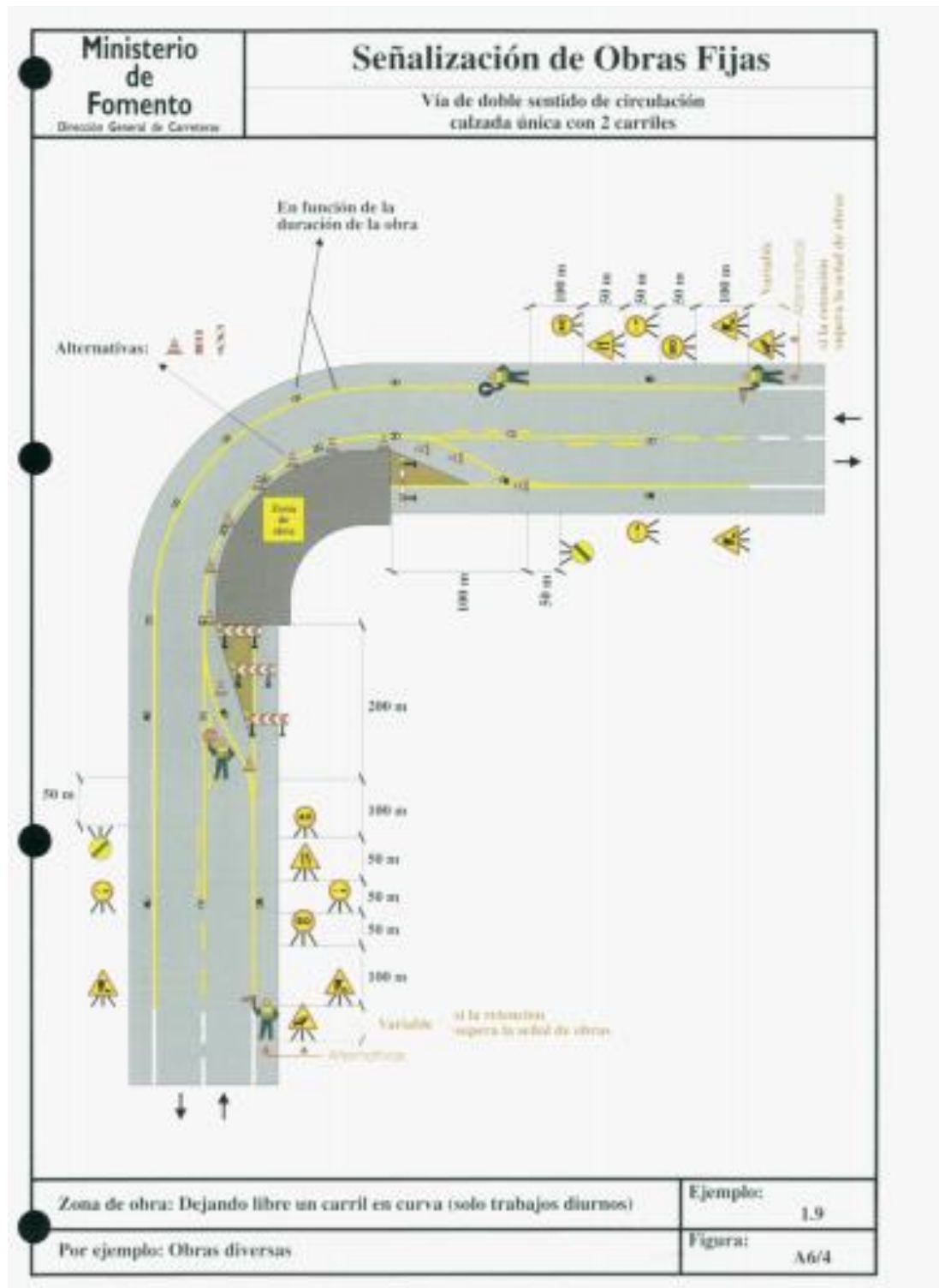
- **TP-3. Semáforos**



- **TP-17a y TP-17b.** Estrechamiento calzada por la derecha y estrechamiento calzada por la izquierda.



- **TP-18. Obras**





- **TP-25.** Circulación en los dos sentidos.



- **TP-50.** Otros peligros.



3.1.2 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

- **TR-301.** Velocidad máxima de 20km/h



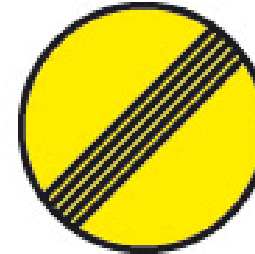
- **TR-305.** Adelantamiento prohibido



- **TR-401.** Paso obligatorio



- **TR-500.** Fin de prohibiciones



3.1.3 SEÑALES DE INDICACIÓN

- **TS-60.** Desvío de un carril por calzada opuesta.



- **TS-860.** Panel genérico con la inscripción que corresponda. En este caso “ENTRADA DE CAMIONES”





3.1.4 SEÑALES MANUALES

- **TM-2.** Disco azul de paso permitido.
- **TM-3.** Disco de STOP o paso prohibido.



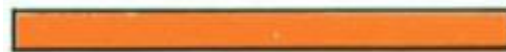
- **TB-8 y TB-9.** Balizas de borde.



3.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se aplicaran marcas viales del tipo TB-12 que permitan su buena visibilidad también en las horas de poca iluminación.

- **TB-12.** Marca vial naranja



3.3 BALIZAMIENTO

Los elementos utilizados para el balizamiento son los siguientes:

- **TB-2.** Panel direccional estrecho



- **TB-6.** Conos



ANEJO Nº19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	COSTES DIRECTOS	1
2.1	COSTE DE LA MANO DE OBRA.....	1
2.1.1	CALENDARIO LABORAL CANTABRIA 2019	1
2.1.2	RETRIBUCIONES SALARIALES.....	2
2.1.3	RETRIBUCIÓN DE CARÁCTER NO SALARIAL	2
2.1.4	CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA.....	3
2.2	COSTE DE LA MAQUINARIA.....	4
2.3	COSTE DE LOS MATERIALES.....	4
3.	COSTES INDIRECTOS	5
4.	UNIDADES DE OBRA	5



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra la justificación de los precios unitarios para posteriormente introducirlos en el presupuesto de la obra. Dichos precios quedarán recogidos en el Cuadro de Precios Nº1 y se calculan mediante la estimación de costes directos e indirectos de cada una de las unidades de obra.

Los costes unitarios se obtendrán de la suma de los costes directos e indirectos, cuyo calcuo queda refejado a continuación. Se aplica la fórmula:

$$P_n = CD + CI = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * CD$$

Donde:

- Pn. Precio de ejecución material por unidad de obra (€)
- CD. Coste directo por unidad de obra (€)
- CI. Coste indirecto por unidad de obra (€)
- K. Porcentaje sobre el CD para la obtención del CI por unidad de obra (%)

2. COSTES DIRECTOS

Se entiende por coste directo los derivados de:

- El coste de la mano de obra incluyendo todo tipo de puses, cargos y seguros sociales.
- El coste de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra.
- El coste de la maquinaria considerando, además, gastos de conservación, amortización, personal, energía, combustible, etc.

2.1 COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para la obtención del valor de la mano de obra se sigue la fórmula obtenida de la Orden Ministerial del 21 de mayo de 1979. Se calcula de la siguiente manera:

$$C = K * A + B$$

Donde:

- C (€/h). Coste horario para la organización.
- K. Coeficiente de la Seguridad Social, se toma el valor 1,40.
- A (€/h) Retribución total del trabajador con carácter salarial.
- B (€/h) Retribución total del trabajador de carácter no salarial.

2.1.1 CALENDARIO LABORAL CANTABRIA 2019

El calendario laboral de Cantabria del año 2019 se extrae del BOC 5/2019, de 8 de enero. Resolución del BOC 5/2019, de 8 de enero. Resolución disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria, respecto del Calendario Laboral de 2019.

CALENDARIO LABORAL ORIENTATIVO DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANTABRIA

2019												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	S	F-C	S	F-N	SAB	S	S	DOM	S	F-N	DOM
2	S	SAB	SAB	S	S	DOM	S	S	S	S	SAB	S
3	S	DOM	DOM	S	S	S	S	SAB	S	S	DOM	S
4	S	S	S	S	SAB	S	S	DOM	S	S	S	S
5	SAB	S	S	S	DOM	S	S	S	S	SAB	S	S
6	DOM	S	S	SAB	S	S	SAB	S	S	DOM	S	F-N
7	S	S	S	DOM	S	S	DOM	S	SAB	S	S	SAB
8	S	S	S	S	S	SAB	S	S	DOM	S	S	DOM
9	S	SAB	SAB	S	S	DOM	S	S	S	S	SAB	F-R
10	S	DOM	DOM	S	S	F-L	S	SAB	S	S	DOM	S
11	S	S	S	S	SAB	S	S	DOM	S	F-C	S	S
12	SAB	S	S	S	DOM	S	S	S	S	F-N	S	S
13	DOM	S	S	SAB	S	S	SAB	S	S	DOM	S	S
14	S	S	S	DOM	S	S	DOM	S	SAB	S	S	SAB
15	S	S	S	S	S	SAB	S	F-N	DOM	S	S	DOM
16	S	SAB	SAB	S	S	DOM	S	F-C	S	S	SAB	S
17	S	DOM	DOM	S	S	S	S	SAB	S	S	DOM	S
18	S	S	S	F-R	SAB	S	S	DOM	S	S	S	S
19	SAB	S	S	F-N	DOM	S	S	S	S	SAB	S	S
20	DOM	S	S	SAB	S	S	SAB	S	S	DOM	S	S
21	S	S	S	DOM	S	S	DOM	S	SAB	S	S	SAB
22	S	S	S	F-R	S	SAB	S	S	DOM	S	S	DOM
23	S	SAB	SAB	S	S	DOM	S	S	S	S	SAB	F-C
24	S	DOM	DOM	S	S	S	S	SAB	S	S	DOM	F-C
25	S	S	S	S	SAB	S	F-R	DOM	S	S	S	F-N
26	SAB	S	S	S	DOM	S	F-C	S	S	SAB	S	F-C
27	DOM	S	S	SAB	S	S	SAB	S	S	DOM	S	F-C
28	S	S	S	DOM	S	S	DOM	S	SAB	S	S	SAB
29	S	---	S	S	S	SAB	S	S	DOM	S	S	DOM
30	S	---	SAB	S	S	DOM	S	F-L	S	S	SAB	F-C
31	S	---	DOM	---	S	---	S	SAB	---	S	---	F-C
T. H.	176	160	160	152	176	152	168	152	168	176	160	104
DÍAS	22	20	20	19	22	19	21	19	21	22	20	13

F-N: Fiesta Nacional, F-R: Fiesta Regional, F-L: Fiesta Local, F-C: Fiesta Convenio.

HORAS DE CALENDARIO	21 días x 8 horas	1.904 horas
HORAS DE VACACIONES		- 168 horas
TOTAL HORAS		1.736 horas
DÍAS DE PLUS CONVENIO=	238 días – 21 días de vacaciones =	217 días
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		1.736 horas



2.1.2 RETRIBUCIONES SALARIALES

Se tienen en cuenta los valores de la tabla expuesta a continuación, obtenida Resolución disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Convenio Colectivo para el sector de la Construcción y Obras Públicas, por el que se aprueban las Tablas Salariales para el año 2019, para el cálculo de la retribución con carácter salarial(A).

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA - AÑO 2019 (2,25% sobre tablas de 2018)

Niveles	S. Base 335 días	P.Convenio 217 días	Vacaciones 30 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado,J. Taller	34,39	20,25	1.613,20	1.619,19	1.619,19	20.766,48
VII – Capataz	33,38	20,25	1.528,97	1.562,06	1.562,06	20.229,64
VIII - Ofc. 1 de Oficio	32,83	20,25	1.510,82	1.550,48	1.550,48	20.004,08
IX - Ofc. 2 de Oficio	31,75	20,25	1.429,47	1.484,82	1.484,82	19.429,61
X - Ayte. de Oficio	30,80	20,25	1.393,33	1.448,52	1.448,52	19.002,62
XI - Peón Especialista	30,68	20,25	1.358,50	1.428,22	1.428,22	18.886,99
XII - Peón Ordinario	30,44	20,25	1.302,87	1.383,09	1.383,09	18.660,70

Se suman cada uno de los valores teniendo en cuenta que el salario base y plus de convenio son valores diarios, por lo que se multiplicará por la base de días correspondiente para el cálculo del computo anual, mientras que los conceptos vacaciones y pagas de Verano y Navidad son únicamente anuales.

2.1.2.1 ANTIGÜEDAD

Se ha considerado un plus de antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio, de cada una de ellas, para las categorías superiores; es decir, los niveles VI, VII y VIII ya que, en la mayoría de los casos, se trata de empleados fijos.

A las demás categorías no se le aplicará este porcentaje porque se considera que son contratos en función de la zona de la obra.

2.1.2.2 PLUS DE PELIGROSIDAD

Se estima que las actividades peligrosas que puede acarrear la ejecución de la obra se realizan durante la mitad de la jornada aboral o en menos tiempo. Por ello, se estima un incremento del 10% sobre el salario base de las categorías inferiores.

2.1.3 RETRIBUCIÓN DE CARÁCTER NO SALARIAL

La retribución total del trabajador con carácter no salarial incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.)

2.1.3.1 PLUS DE DIETA Y KILOMETRAJE

Se abonarán, según las cantidades propuestas por el convenio reflejados en la tabla siguiente se abonan por días de trabajo efectivos. Para os trabajadores de nivel superior, siendo estos el encargado, capataz, oficial de 1º, se abona la cuantía de dieta completa; mientras que p ara los niveles inferiores, únicamente, medias dietas. En cuanto al plus de distancia se establece a razón de 0,27€/Km*día considerando como distancia media 50km (25km de ida y 25km de vuelta) y no podrá excederse en ningún caso del 50% de salario base.

Dieta completa	34,63
Media dieta.....	11,34
Kl.	0,27

2.1.3.2 DESGASTE DE HERRAMIENTAS

Para el desgaste de herramientas se aplican dichos valores con una frecuencia de una sola vez por semana para oficiales de 1º, 2º y ayudantes.

NIVELES	IMPORTE
ALBAÑILES Oficiales de 1º y 2º	2,26
ALBAÑILES Ayudantes	2,05

**2.1.3.3 ROPA DE TRABAJO**

Existe la posibilidad de indemnizar con un valor de 0,30€ diarios en concepto “ropa de trabajo” en vez de dar al trabajador ropa de trabajo. Esto se aplica a los niveles de oficial de 1º, oficial de 2º, ayudantes, peón especializado y peón ordinario.

2.1.3.4 INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO

Estas indemnizaciones con concepto de extinción de contrato se pagarán por día natural de permanencia, excluyendo los días de baja por enfermedad, accidente o ausencia.

RETRIBUCIÓN DIARIA		
NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
VI Encargado		3,98
VII Capataz		3,88
VIII Oficial de 1º		3,82
IX Oficial de 2º		3,72
X Ayte. Oficial		3,63
XI Peón Espec.		3,61
XII Peon Ordina.		3,58

2.1.4 CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER SALARIAL (A)							
NIVEL	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
Salario Base (335 días)	34,39	33,38	32,83	31,75	30,8	30,68	30,44
Plus Convenio (217 días)	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25
Vacaciones (30 días)	1.613,20	1.528,97	1.510,82	1.429,47	1.393,33	1.358,50	1.302,87
Paga de Verano	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Paga de Navidad	1.619,19	1.562,06	1.550,48	1.484,82	1.448,52	1.428,22	1.383,09
Antigüedad 5% (365 días)	576,0325	559,115	549,9025	531,8125	515,9	513,89	509,87
Plus de peligrosidad (10%)	0	0	0	2,979	2,89	2,88	2,855
TOTAL ANUAL	21.342,51	20.788,76	20.553,98	19.964,40	19.521,41	19.403,76	19.173,43
COSTE/HORA (A)	12,29	11,98	11,84	11,50	11,25	11,18	11,04

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)							
NIVEL	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
Dietas (217 días)	34,63	34,63	34,63	11,34	11,34	11,34	11,34
Kilometraje (217 días) (50 Km)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Desgaste de herramienta (43 semanas)	0	0	2,26	2,26	2,05	0	0
Ropa de trabajo (217 días)	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Indemnizaciones extinción contrato (238 días)	3,98	3,88	3,82	3,72	3,63	3,61	3,58
TOTAL ANUAL	11.391,45	11.367,65	11.515,65	6.437,92	6.407,47	6.314,56	6.307,42
COSTE/HORA (B)	6,56	6,55	6,63	3,71	3,69	3,64	3,63



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES

ANEJO N°19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

COSTE FINAL C=1,4xA+B							
NIVEL	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGAD O	CAPATA Z	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANT E	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.
1,4xA	17,21	16,77	16,58	16,10	15,74	15,65	15,46
B	6,56	6,55	6,63	3,71	3,69	3,64	3,63
COSTE FINAL HORARIO	23,77	23,31	23,21	19,81	19,43	19,29	19,10

MQ.255	Motoniveladora de 12/15 Tn	19,200000 h	60,930
MQ.300	Extendedora de hormigón autopropulsada.	59,520000 h	221,890
MQ.545	Bomba de achique de 5 CV.	13,495774 h	6,380
MQ.550	Grupo electrógeno 25 KVA.	13,495774 h	5,500
Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	254,780000 h	82,700
Q081100A01	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	254,780000 h	0,380
Q081101A10	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	254,780000 h	1,360
Q090201B05	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	5,088000 h	88,030
Q100003A05	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m3	2,544000 h	109,560
U02LA201	Hormigonera 250 l.	45,000000 Hr	1,230
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	10,800000 H.	17,720
VAR.01	Canon de vertido.	1.349,577418 m3	0,500
VAR.03	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	460,800000 m3	5,200
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	1.228,800000 t	2,500
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	91,000000 h	24,970

2.2 COSTE DE LA MAQUINARIA

Se adjunta la lista de la maquinaria a utilizar en el presente proyecto. Los precios se establecen como cotes horarios y han sido extraídos de la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras de enero de 2016, reflejados en la Orden Circular 37/2016.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.PRECIO/UD.
M03MC110	Planta asfáltica caliente discontinua 160 t/h	50,880000 h	332,210
M05DC020	Dozer cadenas D-7 - 200 CV	5,460000 h	73,530
M05DC030	Dozer cadenas D-8 - 335 CV	208,860000 h	91,910
M05EC020	Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV	2.022,244000 h	56,010
M05EN020	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	19,000000 h	39,830
M05EN030	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 CV	110,500000 h	50,310
M05PC020	Pala cargadora cadenas 130 CV - 1,8 m3	11,400000 h	43,500
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	51,070000 h	31,860
M05PN030	Pala cargadora neumáticos 200 CV - 3,7 m3	208,860000 h	39,210
M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 CV	22,750000 h	25,870
M06MR230	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	65,000000 h	11,410
M06MR240	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	2.785,800000 h	15,500
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	12,019480 h	5,980
M07CB010	Camión basculante 4x2 de 10 t	93,600000 h	31,240
M07CB020	Camión basculante 4x4 de 14 t	107,980000 h	34,920
M07CB030	Camión basculante 6x4 de 20 t	3.492,640000 h	39,010
M07N060	Canon de tratamiento de material de desbroce a vertedero	1.140,000000 m3	6,160
M07N090	Canon de piedra a vertedero	1.784,000000 m3	11,860
M07N150	Canon a planta (tierras)	20.886,000000 t	9,950
M07N190	Canon escombros mixto a planta RCD	8,000000 t	24,880
M07W020	Transporte t zorra	125.400,000000 km	0,130
M07W030	km transporte aglomerado	101.760,000000 t	0,130
M07Z110	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	12,720000 u	123,040
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	17,775570 h	11,300
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l	229,676000 h	32,000
M08EA100	Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m - 110 CV	50,880000 h	94,000
M08NM010	Motoniveladora de 135 CV	22,800000 h	62,000
M08NM020	Motoniveladora de 200 CV	57,000000 h	72,000
M08RB005	Bandeja vibrante revers. 130-150 kg a=45-50 cm	595,200000 h	3,770
M08RN040	Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm	177,032000 h	39,130
M08RT050	Rodillo compactador tandem 10 t	50,880000 h	50,000
M08RV020	Compactador asfalto neumático automatico 12/22 t	50,880000 h	57,000
M10MH010	Hidrosembr. s/remolque 1400 l	7,500000 h	40,000
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	18,550000 h	5,800
M11SH010	Hincadora de postes	455,000000 h	26,610
M11SP020	Equipo pintabandas spray	11,850380 h	97,370
MQ.111	Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn	13,495774 h	49,240
MQ.152	Camión de tres ejes.	26,991548 h	33,670

2.3 COSTE DE LOS MATERIALES

Se adjunta la lista de materiales a utilizar en el presente proyecto. Los precios se establecen con costes unitarios y han sido extraídos de la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras de enero de 2016, reflejados en la Orden Circular 37/2016.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.PRECIO/UD.
MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera.	1.228,800000 t	5,810
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	466,377418 m3	70,980
MA.SB147	Cartel vertical lamas acero RA 2.	36,217000 m2	109,390
MA.SB464	Perfil IPN-160 de acero galvanizado.	25,895155 m	21,230
MT01060010	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm2 (HNE20), CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	76,540000 m3	60,140
MT07010080	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	21,200000 t	305,000
MT10010190	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 500 mm CLASE 135	720,000000 m	33,290
MT10010200	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 400 mm CLASE 135	1.540,000000 m	25,900
P01AA020	Arena de río 0/6 mm	268,800000 m3	17,270
P01AF030	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 75%	6.270,000000 t	6,560
P01AF250	Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<25	1.242,792000 t	8,200
P01AF260	Árido machaqueo 6/12 mm D.A.<25	613,296000 t	7,910
P01AF270	Árido machaqueo 12/18 mm D.A.<25	235,128000 t	7,420
P01AF280	Árido machaqueo 18/25 mm D.A.<25	200,928000 t	7,300
P01AF800	Filler calizo mezcla bituminosa caliente factoría	137,376000 t	34,640
P01AG125	Gravilla machaqueo 20/40 mm	806,400000 m3	22,460
P01DW050	Agua	31,250000 m3	1,270
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	7,850000 m3	64,910
P01HMV220	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,360000 m3	64,910
P01HMV250	Hormigón HM-20/P/40/I central	9,120000 m3	64,910
P01PC010	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	20.352,000000 kg	0,490
P01PL010	Betún 50/70 a pie de planta	114,480000 t	381,180
P02EAE060	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x105 cm sin tapa	76,000000 u	126,920
P02EAT063	Tapa cuadrada HA e=8 cm 100x100 cm	76,000000 u	51,890
P02RVC040	Tubo drenaje PVC corrugado simple SN2 DN=100 mm	3.840,000000 m	2,530
P06GP040	Geotextil polipropileno no tejido 125 g/m2	8.448,000000 m2	0,920
P08XBH230	Bordillo hormigón monocapa gris r=6 14x17x28x75 cm	1.600,000000 u	25,250
P25WW010	Cinta adhesiva pintor	101,460000 m	0,120
P27EB285	Hito arista autovia 135 cm para cimentar reflexivo RA-3	26,000000 u	16,510
P27EB289	Base prefabricada hormigón hito arista	26,000000 u	3,780



P27EC010	Barrera seguridad recta doble onda galvanizada	4.550,000000 m	28,000
P27EC021	Poste metálico C-120 de 1500 mm	227,500000 u	28,900
P27EC024	Poste metálico C-120 de 2000 mm	1.137,500000 u	39,000
P27EC040	Separador barrera seguridad	1.137,500000 u	7,830
P27EC050	Captafaro 2 caras barrera seguridad RA-2	568,750000 u	4,100
P27EC060	Juego tornillería barrera	1.137,500000 u	11,570
P27EH013	Pintura termoplástica caliente	580,706000 kg	2,250
P27EH014	Pintura termoplástica frío	101,460000 kg	2,150
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	365,333600 kg	1,100
P27ERH050	Hito kilométrico 40x60 cm RA-2	4,000000 u	114,870
P27ERS050	Señal circular reflexiva RA-2 90 cm	25,000000 u	107,020
P27ERS170	Señal triangular reflexiva RA-2 135 cm	17,000000 u	116,770
P27ERS260	Señal octogonal reflexiva RA-2 90 cm	2,000000 u	108,280
P27EW011	Poste galvanizado 80x40x2 mm	7,200000 m	12,000
P27EW012	Poste galvanizado 100x50x3 mm	140,990000 m	25,000
P28DA190	Abono micelio	250,000000 kg	1,820
P28DS065	Estabilizante orgánico de suelos	106,250000 kg	3,740
P28DS085	Polímeros sintético absorbente	31,250000 kg	13,750
P28MP055	Mezcla semillas zonas semiáridas	218,750000 kg	4,630
P28SM240	Mulch de paja	187,500000 kg	0,770
P28SM250	Mulch celulósico biodegradable	562,500000 kg	3,540
U04AA001	Arena de río (0-5mm)	45,000000 M3	16,830
U04AA101	Arena de río (0-5mm)	59,400000 Tm	10,520
U04AF150	Garbancillo 20/40 mm.	118,800000 Tm	11,630
U04CA001	Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	32,850000 Tm	73,940
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	42,240000 M3	56,260
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	108,272000 M3	64,390
U04PY001	Agua	14,400000 M3	0,550
U37FG501	Loseta lisa 15x15x4gris	931,500000 M2	6,180
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	150,512000 M3	5,990
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	495,832000 M2	3,490
U39GG010	Tubo hormig.armado D=180 cm	60,000000 MI	84,600
U39HA010	Acero B 400 S	3.403,968000 Kg	0,550

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos surgen de todas aquellas cuantías que no se pueden aplicar directamente a una unidad de obra. Por ello, su cálculo se estima mediante la aplicación de un porcentaje (K) sobre los costes directos calculados previamente. Este porcentaje se obtiene, a su vez, de dos sumandos:

$K = V + J$

Donde:

- K. Porcentaje de los costes indirectos
- V. Porcentaje que surge de a relación entre el valor de los costes directos e indirectos, se toma un valor del 5%.
- J. Porcentaje derivado de posibles gastos surgidos de imprevistos, se toma un valor del 1%

Por lo tanto, el porcentaje K aplicado será de un valor de 6% sobre los costes directos de cada una de las unidades de obra.

4. UNIDADES DE OBRA

01.01.01	m2	DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<10 cm CON TRANSPORTE A VERTEDERO <10 km		
O01OA020	0,002000 h	Capataz	23,310	0,05
M08NM010	0,002000 h	Motoniveladora de 135 CV	62,000	0,12
M05PC020	0,001000 h	Pala cargadora cadenas 130 CV - 1,8 m3	43,500	0,04
M07CB030	0,011000 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,010	0,43
M07N060	0,100000 m3	Canon de tratamiento de material de desbroce a vertedero	6,160	0,62
%CI.001	0,012600 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	0,08
COSTE UNITARIO TOTAL			1,34	
01.01.02	m3	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC SIN TRANSPORTE		
O01OA020	0,070000 h	Capataz	23,310	1,63
O01OA070	0,100000 h	Peón ordinario	19,100	1,91
M05EN030	0,170000 h	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 CV	50,310	8,55
M06MR230	0,100000 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	11,410	1,14
M05RN020	0,035000 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	25,870	0,91
M07CB030	0,070000 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,010	2,73
%CI.001	0,168700 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	1,01
COSTE UNITARIO TOTAL			17,88	
01.02.01	m3	EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIOS MECÁNICOS SIN TRANSPORTE		
O01OA020	0,200000 h	Capataz	23,310	4,66
O01OA070	0,200000 h	Peón ordinario	19,100	3,82
M05EC020	0,200000 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV	56,010	11,20
M06MR240	0,300000 h	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	15,500	4,65
%CI.001	0,243300 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	1,46
COSTE UNITARIO TOTAL			25,79	
01.02.02	m3	DESMONTE TRÁNSITO EXPLANACIÓN A MÁQUINA <10 km A VERTEDERO		
O01OA020	0,006000 h	Capataz	23,310	0,14
M05DC030	0,010000 h	Dozer cadenas D-8 - 335 CV	91,910	0,92
M05PN030	0,010000 h	Pala cargadora neumáticos 200 CV - 3,7 m3	39,210	0,39
M07CB030	0,130000 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,010	5,07
M07N150	1,000000 t	Canon a planta (tierras)	9,950	9,95
%CI.001	0,164700 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	0,99
COSTE UNITARIO TOTAL			17,46	
01.02.03	m3	EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIOS MECÁNICOS <10 km A VERTEDERO		
O01OA020	0,200000 h	Capataz	23,310	4,66
O01OA070	0,200000 h	Peón ordinario	19,100	3,82
M05EC020	0,200000 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV	56,010	11,20
M07CB030	0,340000 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,010	13,26
M06MR240	0,300000 h	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	15,500	4,65
M07N090	1,000000 m3	Canon de piedra a vertedero	11,860	11,86
%CI.001	0,494500 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	2,97
COSTE UNITARIO TOTAL			52,42	
01.02.04	m3	PEDRAPLÉN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN		
O01OA020	0,011000 h	Capataz	23,310	0,26
O01OA070	0,022000 h	Peón ordinario	19,100	0,42
M05EC020	0,022000 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV	56,010	1,23
M08CA110	0,022000 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,000	0,70
M08RN040	0,016000 h	Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm	39,130	0,63
%CI.001	0,032400 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	0,19



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES

ANEJO Nº19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

				COSTE UNITARIO TOTAL	3,43	Q081100A01	0,125000 h	de hormigón (4,9 kW de potencia)		
						%Cl.001	0,646200 %	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,380	0,05
								Costes indirectos (s/total)	6,000	3,88
02.01.01	m	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA								
MO.001	0,004000 h	Capataz.	23,310	0,09						
MO.002	0,040000 h	Oficial 1ª.	23,210	0,93						
MO.004	0,040000 h	Peón especialista.	19,290	0,77						
MO.006	0,025000 h	Peón señalista.	17,130	0,43						
%CP.005	0,022200 %	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,500	0,01	02.02.01	UD		BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM		
AUX.01	0,350000 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,550	0,89	U04MA510	13,534000 M3		Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,390	871,45
MA.AR023	0,320000 t	Zahorra artificial procedente de cantera.	5,810	1,86	U04MA210	5,280000 M3		Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,260	297,05
VAR.06	0,320000 t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	2,500	0,80	U39BF101	18,814000 M3		Fabr. y tte. de hormigón	5,990	112,70
MQ.255	0,005000 h	Motoniveladora de 12/15 Tn	60,930	0,30	U39BF108	5,995000 M3		Colocación hormig. en alzados	10,450	62,65
MA.HM104	0,120000 m3	Hormigón HNE-20/B/20.	70,980	8,52	U39BF104	12,819000 M3		Colocación horm. en cimientos	4,490	57,56
VAR.03	0,120000 m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,200	0,62	U39BH125	61,979000 M2		Encofr.desencoifr.cimient.sole	3,490	216,31
MQ.300	0,015500 h	Extendedora de hormigón autopropulsada.	221,890	3,44	U39HA010	425,496000 Kg		Acero B 400 S	0,550	234,02
%Cl.001	0,186600 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	1,12	%Cl.001	18,517400 %		Costes indirectos (s/total)	6,000	111,10
				COSTE UNITARIO TOTAL	19,78	02.02.03	ML	TUBO D=180CM H.A.RECU.M/GRANULAR		
02.01.02	u	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE HORMIGÓN EN MASA 100x100x105 cm								
O01OA030	1,000000 h	Oficial primera	23,210	23,21	U01AA006	0,045000 Hr		Capataz	23,310	1,05
O01OA060	1,500000 h	Peón especializado	19,290	28,94	U01AA011	0,250000 Hr		Peón ordinario	19,100	4,78
M05EN020	0,250000 h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	39,830	9,96	U39GG010	1,000000 MI		Tubo hormig.armado D=180 cm	84,600	84,60
P01HMV250	0,120000 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	64,910	7,79	U39BA205	1,661000 M3		Rell.mate.granular compactado	7,790	12,94
P02EAE060	1,000000 u	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x105 cm sin tapa	126,920	126,92	U39BA208	2,206000 M3		Relleno seleccionado compacta	3,010	6,64
P02EAT063	1,000000 u	Tapa cuadrada HA e=8 cm 100x100 cm	51,890	51,89	U39AF002	0,180000 H.		Camión grua 5 Tm.	17,720	3,19
%Cl.001	2,487100 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	14,92	%Cl.001	1,132000 %		Costes indirectos (s/total)	6,000	6,79
				COSTE UNITARIO TOTAL	263,63	03.01	m2	ZAHORRA ARTIFICIAL 75% BASE e=25 cm		
02.01.03	m	TUBERÍA DRENAJE PVC CORRUGADO SIMPLE CIRCULAR SN2 DN=100 mm								
O01OA020	0,020000 h	Capataz	23,310	0,47	O01OA020	0,002000 h		Capataz	23,310	0,05
O01OA030	0,040000 h	Oficial primera	23,210	0,93	O01OA070	0,005000 h		Peón ordinario	19,100	0,10
O01OA060	0,245000 h	Peón especializado	19,290	4,73	M08NM020	0,005000 h		Motoniveladora de 200 CV	72,000	0,36
M08RB005	0,155000 h	Bandeja vibrante revers. 130-150 kg a=45-50 cm	3,770	0,58	M08RN040	0,005000 h		Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm	39,130	0,20
P01AA020	0,070000 m3	Arena de río 0/6 mm	17,270	1,21	M08CA110	0,005000 h		Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,000	0,16
P01AG125	0,210000 m3	Gravilla machaqueo 20/40 mm	22,460	4,72	M07CB020	0,005000 h		Camión basculante 4x4 de 14 t	34,920	0,17
P02RVC040	1,000000 m	Tubo drenaje PVC corrugado simple SN2 DN=100 mm	2,530	2,53	M07W020	11,000000 km		Transporte t zahorra	0,130	1,43
P06GP040	2,200000 m2	Geotextil polipropileno no tejido 125 g/m2	0,920	2,02	P01AF030	0,550000 t		Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 75%	6,560	3,61
%Cl.001	0,171900 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	1,03	%Cl.001	0,060800 %		Costes indirectos (s/total)	6,000	0,36
				COSTE UNITARIO TOTAL	18,22	03.02	t	EMULSIÓN C60BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.		
02.01.04	m	Tubo HA 400mm para colector								
MO00000002	0,107000 h	Capataz	23,310	2,49	MO000000002	0,120000 h		Capataz	23,310	2,80
MO00000003	0,214000 h	Oficial 1a	23,210	4,97	MO000000006	0,480000 h		Peón especialista	19,290	9,26
MO00000006	0,429000 h	Peón especialista	19,290	8,28	MO000000007	0,480000 h		Peón ordinario	19,100	9,17
Q040006B10	0,107000 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,700	8,85	Q090201B05	0,240000 h		Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	88,030	21,13
MT10010200	1,000000 m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 400 mm	25,900	25,90						
MT01060010	0,031000 m3	CLASE 135 HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm2 (HNE20), CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	60,140	1,86	Q100003A05	0,120000 h		Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m3	109,560	13,15
Q081101A10	0,107000 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,360	0,15	MT07010080	1,000000 t		EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	305,000	305,00
Q081100A01	0,107000 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,380	0,04	%Cl.001	3,605100 %		Costes indirectos (s/total)	6,000	21,63
%Cl.001	0,525400 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	3,15					COSTE UNITARIO TOTAL	6,44
				COSTE UNITARIO TOTAL	55,69	03.03	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70 S OFITA DESGASTE ÁNGELES <25		
02.01.05	m	TUBO HA 500mm para colector								
MO00000002	0,125000 h	Capataz	23,310	2,91	O01OA010	0,010000 h		Encargado	23,770	0,24
MO00000003	0,250000 h	Oficial 1a	23,210	5,80	O01OA030	0,010000 h		Oficial primera	23,210	0,23
MO00000006	0,500000 h	Peón especialista	19,290	9,65	O01OA070	0,030000 h		Peón ordinario	19,100	0,57
Q040006B10	0,125000 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,700	10,34	M05PN010	0,020000 h		Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	31,860	0,64
MT10010190	1,000000 m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 500 mm	33,290	33,29	M03MC110	0,020000 h		Planta asfáltica caliente discontinua 160 t/h	332,210	6,64
MT01060010	0,040000 m3	CLASE 135 HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm2 (HNE20), CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	60,140	2,41	M07CB020	0,020000 h		Camión basculante 4x4 de 14 t	34,920	0,70
Q081101A10	0,125000 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores	1,360	0,17	M08EA100	0,020000 h		Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m - 110 CV	94,000	1,88
					M08RT050	0,020000 h		Rodillo compactador tándem 10 t	50,000	1,00
					M08RV020	0,020000 h		Compactador asfalto neumático automatico 12/22 t	57,000	1,14
					M08CA110	0,003000 h		Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,000	0,10
					M07W030	40,000000 t		km transporte aglomerado	0,130	5,20
					P01AF250	0,522000 t		Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<25	8,200	4,28



ANEJO N°19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Universidad de Cantabria

Página 7



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. MEJORA DE LA CARRETERA CA-430 HOZ DE ANERO-PONTONES

ANEJO Nº19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

			COSTE UNITARIO TOTAL		148,79				COSTE UNITARIO TOTAL		15.000,00
04.03.01	u	HITO KILOMÉTRICO 40x60 cm RA-2				06.05		RENOVACIÓN ESTRUCTURA PUENTE			
O01OA040	0,150000 h	Oficial segunda	19,810	2,97				Sin descomposición			
O01OA070	0,150000 h	Peón ordinario	19,100	2,87				COSTE UNITARIO TOTAL			84.000,00
M11SA010	0,150000 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,800	0,87		07.01	m3	CARGA/TRANPORTE PLANTA RCD <10 km MAQ/CAM. ESCOMBRO MIXTO			
P27ERH050	1,000000 u	Hito kilométrico 40x60 cm RA-2	114,870	114,87		M05PN010	0,019000 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	31,860	0,61	
P27EW011	1,800000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12,000	21,60		M07CB020	0,010000 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	34,920	0,35	
P01HNV220	0,040000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	64,910	2,60		M07N190	0,800000 t	Canon escombros mixto a planta RCD	24,880	19,90	
%CI.001	1,457800 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	8,75		%CI.001	0,208600 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	1,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL		154,53				COSTE UNITARIO TOTAL		22,11
04.03.02	u	HITO ARISTA CONVENCIONAL P/CIMENTAR 135 cm RA-3				07.02	m³	TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE MEZCLA BITUMINOSA			
O01OA030	0,100000 h	Oficial primera	23,210	2,32		m04cap020aa	0,140000 h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	24,970	3,50	
O01OA070	0,100000 h	Peón ordinario	19,100	1,91		%CI.001	0,035000 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	0,21	
P27EB285	1,000000 u	Hito arista autovía 135 cm para cimentar reflexivo RA-3	16,510	16,51					COSTE UNITARIO TOTAL		3,71
P27EB289	1,000000 u	Base prefabricada hormigón hito arista	3,780	3,78							
%CI.001	0,245200 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	1,47		08.01		SEGURIDAD Y SALUD			
			COSTE UNITARIO TOTAL		25,99				Sin descomposición		
04.04.01	m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE BM SNA4/C N2 W1 A							COSTE UNITARIO TOTAL		20.019,4
O01OA020	0,070000 h	Capataz	23,310	1,63							
O01OA030	0,080000 h	Oficial primera	23,210	1,86							
O01OA070	0,120000 h	Peón ordinario	19,100	2,29							
M11SH010	0,100000 h	Hincadora de postes	26,610	2,66							
P27EC010	1,000000 m	Barrera seguridad recta doble onda galvanizada	28,000	28,00							
P27EC024	0,250000 u	Poste metálico C-120 de 2000 mm	39,000	9,75							
P27EC021	0,050000 u	Poste metálico C-120 de 1500 mm	28,900	1,45							
P27EC040	0,250000 u	Separador barrera seguridad	7,830	1,96							
P27EC050	0,125000 u	Capataz 2 caras barrera seguridad RA-2	4,100	0,51							
P27EC060	0,250000 u	Juego tornillería barrera	11,570	2,89							
%CI.001	0,530000 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	3,18							
			COSTE UNITARIO TOTAL		56,18						
05.01	Ha	HIDROSIEMBRA TALUD ZONAS SEMIÁRIDAS									
O01OA030	3,000000 h	Oficial primera	23,210	69,63							
O01OA070	12,000000 h	Peón ordinario	19,100	229,20							
M10MH010	12,000000 h	Hidrosembr. s/remolque 1400 l	40,000	480,00							
P28MP055	350,000000 kg	Mezcla semillas zonas semiáridas	4,630	1.620,50							
P28DS065	170,000000 kg	Estabilizante orgánico de suelos	3,740	635,80							
P28DA190	400,000000 kg	Abono micelio	1,820	728,00							
P28SM240	300,000000 kg	Mulch de paja	0,770	231,00							
P28SM250	900,000000 kg	Mulch celulósico biodegradable	3,540	3.186,00							
P28DS085	50,000000 kg	Polímeros sintético absorbente	13,750	687,50							
P01DW050	50,000000 m3	Agua	1,270	63,50							
%CI.001	79,311300 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	475,87							
			COSTE UNITARIO TOTAL		8.407,00						
05.02	m3	EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL A 50 m									
M05DC020	0,007000 h	Dozer cadenas D-7 - 200 CV	73,530	0,51							
M07CB010	0,120000 h	Camión basculante 4x2 de 10 t	31,240	3,75							
%CI.001	0,042600 %	Costes indirectos (s/total)	6,000	0,26							
			COSTE UNITARIO TOTAL		4,52						
06.01		LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS									
			Sin descomposición								
			COSTE UNITARIO TOTAL		6.000,00						
06.02		SEÑALIZACIÓN DE OBRAS									
			Sin descomposición								
			COSTE UNITARIO TOTAL		7.000,00						
06.03		REPOSICIÓN DE CERRAMIENTOS EXISTENTES									
			Sin descomposición								
			COSTE UNITARIO TOTAL		10.000,00						
06.04		REPOSICIÓN DE ACCESOS									
			Sin descomposición								



ANEJO Nº20 – PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA..... 1



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se refleja una estimación del plan de obra que debería llevarse a cabo para la ejecución de la misma.

Se incluyendo un diagrama de actividad-tiempo quedado reflejadas las actividades a ejecutar junto con el tiempo y la inversión necesaria por meses.

Sin embargo, el Contratista adjudicatario establecerá la programación necesaria en función de los medios humanos y materiales que considere óptima. Dicho plan de trabajos deberá ser aportado a la dirección facultativa en el comienzo de las obras.

2. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	P.E.M (€)
EXPLANACIONES													704.293,28
DRENAJE													323.940,60
FIRMES Y PAVIMENTOS													303.015,17
SEÑALIZACIÓN													278.517,13
RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA													8.779,98
PARTIDAS ALZADAS													122.000,00
GESTIÓN DE RESIDUOS													2.632,60
SEGURIDAD Y SALUD													20.022,49
P.E.M (mensual)	188127,91	228620,49	228620,49	289223,52	113150,20	113150,20	113150,20	113150,20	122176,45	81683,87	86073,86	86073,86	1763201,25
P.B.L	270885,38	329190,64	329190,64	416452,95	162924,97	162924,97	162924,97	162924,97	175921,87	117616,61	123937,76	123937,76	2538833,48



ANEJO Nº21 – REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	NORMATIVA	1
3.	CONDICIONES DE APLICACIÓN	1
4.	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	1
5.	CONCLUSIÓN	1



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se establecen las fórmulas necesarias para llevar a cabo la revisión de precios, así como las condiciones a tener en cuenta para su uso.

2. NORMATIVA

La fórmula está regulada por las normativas citadas a continuación:

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

3. CONDICIONES DE APLICACIÓN

La aplicación de dicha fórmula se rige por las siguientes condiciones:

- La duración del proyecto es superior a los os años desde el comienzo de le ejecución.
- Se haya ejecutado un mínimo de 20% del coste del contrato.

4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según la normativa vigente la fórmula propuesta para la Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas es la fórmula 141 de dicho documento siendo:

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,09C_t / C_0 + 0,11E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,01O_t / O_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,17S_t / S_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,39$$

Dónde:

- K_t : coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- A_t : índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- A_0 : índice de coste del aluminio en fecha de licitación.
- B_t : índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- B_0 : índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.

- C_t : índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- C_0 : índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- E_t : índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- E_0 : índice de coste de la energía en fecha de licitación.
- M_t : índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- M_0 : índice de coste de la madera en fecha de licitación.
- O_t : índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- O_0 : índice de coste de las plantas en fecha de licitación.
- P_t : índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.
- P_0 : índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.
- Q_t : índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.
- Q_0 : índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.
- R_t : índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- R_0 : índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.
- S_t : índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- S_0 : índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- U_t : índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- U_0 : índice de coste del cobre en fecha de licitación.

Para la aplicación de la revisión de precios se multiplicará el precio contratado inicialmente por el coeficiente K_t calculado con la fórmula.

5. CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta las condiciones expuestas anteriormente, en el caso del presente proyecto no se realizará la revisión de precios debido que la duración de la obra se estima en menos de dos años.

Únicamente será de aplicación dicha fórmula en caso de uso necesario legalmente o, si debido, a causas estrictamente ajenas al contratista, estas afectaran a la duración de la obra y se alcanzasen o superasen el umbral establecido de dos años.



ANEJO Nº22 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA..... 1

3. CONCLUSIÓN 2



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es realizar la clasificación, en grupos y subgrupos, del Contratista al que le puede ser adjudicado en la ejecución de la obra.

Para ello se tiene en cuenta la siguiente legislación:

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Según el Art. 77 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, será exigible clasificación al contratista en contratos de obras con valor estimado mayor o igual de 500.000 €.

Según el Art. 65 del Real Decreto 1098/2001, será exigible clasificación al contratista cuando el importe de una obra parcial del proyecto sea superior al 20 % del precio total del contrato.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La fórmula está regulada por las normativas citadas a continuación:

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

Para determinar la clasificación de contratista se tendrá en cuenta la anualidad media de las obras. Esta cuantía se obtiene de multiplicar el presupuesto de la obra por 12 y dividiendo el resultado por su plazo de ejecución, en meses.

Según el documento N.º4-Presupuesto del presente documento, se hace un desglose del porcentaje de PBL que corresponde cada una de las actividades de proyecto

	P.E.M	P.B.L	%
EXPLANACIONES	704.293,28	1.014.111,89	39,94
DRENAJE	323.940,60	466.442,07	18,37
FIRMES Y PAVIMENTOS	303.015,17	436.311,54	17,19
SEÑALIZACIÓN	278.517,13	401.036,82	15,80
RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	8.779,98	12.642,29	0,50
PARTIDAS ALZADAS	122.000,00	175.667,80	6,92
GESTIÓN DE RESIDUOS	2.632,60	3.790,68	0,15
SEGURIDAD Y SALUD	20.022,49	28.830,38	1,14
TOTAL	1.763.201,25	2.538.833,48	100,00

El capítulo que exceden del 20% son el de Explanaciones. Cuenta con un plazo de ejecución de 4 meses de un total de 12 meses estimado para la totalidad de la obra.

Se calcula su anualidad media total para cada capítulo:

- Explanaciones: 3.042.335,67€

Según lo establecido en el Art. 25 del Real Decreto 1098/2001 se establecerá el Grupo y Subgrupo exigible.

Según lo establecido en el punto Dos del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas, aprobado por el real decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- **Categoría 1**, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- **Categoría 2**, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- **Categoría 3**, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- **Categoría 4**, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- **Categoría 5**, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- **Categoría 6**, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.



3. CONCLUSIÓN

Como conclusión, las exigencias necesarias para el Contratista al que se le adjudique la obra son:

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
EXPLANACIONES	A. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES.	2. EXPLANACIONES	5



ANEJO Nº23 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	EXPROPIACIONES	1
3.	SERVICIOS AFECTADOS.....	2
4.	CONCLUSIÓN	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definen y valoran tanto los bienes y derechos que se han visto afectados por la ejecución de la obra, así como los servicios afectados.

La valoración de las debidas expropiaciones se verá incluida en el Presupuesto para conocimiento de la Administración. La cuantía deberá incluir tanto los gastos de carácter general producidos durante su expediente de expropiación como los anuncios de prensa, tasaciones, etc.

2. EXPROPIACIONES

Para la identificación de los bienes afectados se tiene en cuenta el Art. 18 de la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria se establece como límite de expropiación los terrenos ocupados por la propia carretera, sus elementos funcionales y una franja de 3 m a cada lado de la arista exterior de la explanación, medidos horizontal y perpendicularmente a la misma.

Salvo en lo tramos de carretera que sean de nueva construcción, que se construirán sobre terrenos expropiados prácticamente en toda su longitud, en el resto de carretera solo será necesario tener en cuenta el sobreechanco establecido anteriormente.

En el documento de planos se adjuntan los planos en los que se puede ver gráficamente las zonas a expropiar

Se distinguirá entre suelos rústicos y suelos urbanos:

- Suelos rustico: 3€/m2.
- Suelo urbano: 80€/m2.

PARCELA	Área expropiada (m2)	Precio(€)
39062A60800005	491,32	1473,96
39062A60700042	645,16	1935,48
39062A60709004	399,75	1199,26
39062A60700041	703,13	2109,40
39062A60700039	1633,04	4899,11
39062A60700037	1425,72	4277,16
39062A60709005	201,91	605,73
39062A60700012	1126,89	3380,68
39062A60700011	22,29	66,87
39062A60700010	1582,25	4746,76

39062A60700008	1644,92	4934,76
39062A60700007	3790,17	11370,52
39062A60700005	338,70	1016,09
39062A60700004	15,31	45,93
39062A60700002	1663,01	4989,03
39062A60709002	35,62	106,86
39062A60100034	760,63	2281,88
39062A60100033	2013,64	6040,93
39062A60100035	58,57	175,70
39062A60100021	187,99	563,97
39062A60100020	386,66	1159,97
39062A60100019	303,57	910,71
39062A60100018	224,75	674,25
39062A02500035	4824,17	14472,50
39062A60100017	2397,08	7191,23
39062A60100016	269,82	809,45
39062A60100001	3125,54	9376,61
39062A60100002	3208,76	9626,28
39062A02500036	650,68	1952,04
39062A70900011	952,00	2856,01
39062A70900010	867,83	2603,48
39062A70900009	506,87	1520,60
39062A70900008	216,56	649,68
39062A70700011	438,01	1314,02
39062A70709003	46,40	139,20
39062A70700010	1480,69	4442,08
39062A02400065	32,10	96,31
39062A70800022	271,48	814,45
39062A70700023	963,38	2890,13
39062A70700009	2006,79	6020,37
39062A70800024	49,55	148,65
39062A02609001	152,16	456,47
39062A02600201	26,06	78,18
39062A02600193	622,99	1868,98
4779105VP4047N	254,78	20382,56
4779102VP4047N	118,94	9515,12
39062A60700003	985,81	78864,96
4778103VP4047N	113,92	9113,84
39062A70800023	138,95	11116,24
6051105VP4065S	627,63	50210,00
6151206VP4065S	250,39	20031,12



6151201VP4065S	122,23	9778,64
6252001VP4065S	5,61	448,48
39062A03809001	293,13	23450,32
39062A03800011	436,38	34910,32

	Coste (€)
Suelo rústico	128291,73
Suelo urbano	267821,60
TOTAL	396113,33

3. SERVICIOS AFECTADOS

Ante la imposibilidad de conocer con exactitud los servicios afectados por la obra (líneas eléctricas, sistemas de abastecimiento y saneamiento, telefonía...) se realiza una estimación del coste de afectación a dichos servicios. Considerando que la gran mayoría del terreno es rústico, se valoriza en una cuantía de 10.000€.

4. CONCLUSIÓN

Se adjunta la siguiente tabla a modo de resumen:

	COSTE TOTAL
EXPROPIACIONES	396.113,33€
SERVICIOS AFECTADOS	10.000€



ANEJO Nº24 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ÍNDICE

1.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1
2.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1
3.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	1

**1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Esta cuantía se desprende de *Documento N.º4-Presupuesto* del presente proyecto y asciende al valor de UN MILLÓN SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CIENTO NEVENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS.

01	EXPLANACIONES	704.293,28
02	DRENAJE	323.940,60
03	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	303.015,17
04	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN.....	278.517,13
05	RECUPERACIÓN PAISAJISTICA	8.779,98
06	PARTIDAS ALZADAS.....	122.000,00
07	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.632,60
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	20.019,41
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.763.198,17

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto base de licitación se obtiene de establecer los porcentajes correspondientes a los siguientes conceptos:

- Beneficio industrial: 6%
- Gastos generales: 13,00%
- IVA: 21%

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.763.198,17
13,00 % Gastos generales	229.215,76
6,00 % Beneficio industrial	105.791,89
Suma.....	335.007,65
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	2.098.205,82
21% IVA.....	440.623,22
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2.538.829,04

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Finalmente, el presupuesto para conocimiento de la administración se obtiene de la suma del Presupuesto Base de Licitación anteriormente calculado y la cuantía que suponen los conceptos de expropiación y reposición de todos aquellos servicios que se hayan visto afectados.

CONCEPTO	PRECIO
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2.538.829,04 €
EXPROPIACIONES	396.113,33 €
SERVICIOS AFECTADOS	10.000 €
TOTAL	2.944.942,37 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.



ANEJO Nº25 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. NORMATIVA 1

3. EVALUACIÓN AMBIENTAL 1

 3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 1

 3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO..... 2

 3.3 DESCRIPCIÓN del ENTORNO AMBIENTAL 2

 3.3.1 CLIMATOLOGÍA..... 2

 3.3.2 HIDROLOGÍA 2

 3.3.3 MEDIO BIOLÓGICO 2

 3.4 ANÁLISIS DE IMPACTOS..... 4

 3.5 CARACTERIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS 4

 3.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS..... 5

4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 7



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata de recoger toda la información necesaria para la realización del estudio del impacto ambiental de la obra.

La ejecución de una obra civil como es la de una obra lineal afecta a una explanada considerable de terreno y su consecuente biodiversidad. Por ello, se llevan a cabo una serie de medidas tanto preventivas como correctoras de los posibles impactos que genera el proyecto que quedan recogidas en el presente documento. Donde quedan reflejadas, además, las normativas vigentes respecto a este campo.

Esta evaluación comenzará con una breve descripción del proyecto, un análisis del medio en el que se encuentra, la identificación de los posibles impactos, su valoración y las actuaciones realizadas para su prevención o corrección.

Queda plasmado, a su vez, el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto utilizado como medio de seguimiento y control.

2. NORMATIVA

Para el estudio de impacto ambiental se considerará la normativa tanto nacional como autonómica vigente.

En el marco nacional está la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (BOE, 11 de diciembre de 2013) y, en el autonómico, la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado y El Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de Control Ambiental Integrado.

Según el ANEXO I de la Ley 21/2013, los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria, con relación al presente proyecto, son los agrupados en el Grupo 6: Proyectos de infraestructuras dentro el apartado a) Carreteras:

- 1.º Construcción de autopistas y autovías.
- 2.º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal

3. nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

Según el ANEXO II de la Ley 21/2013 deberán someterse a Evaluación Ambiental Simplificada los proyectos de carreteras (Grupo 7. Proyectos de infraestructuras) que correspondan con:

1. Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el Anexo I.

Con ello, el Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto corresponde a la elaboración de una Evaluación Ambiental Simplificada.

3. EVALUACIÓN AMBIENTAL

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la mejora del trazado de la carretera CA-430, que conecta los pueblos Hoz de Anero y Pontones. La carretera contará con una velocidad de proyecto de 40Km/h.

Esta mejor se consigue mediante una nueva disposición de curvas y la ejecución de una variante de la carretera evitando la entrada a pueblo Hoz de Anero. Además, se ensanchará la calzada llegando a los 7m de sección (3m de carril por sentido de circulación y 0,5m de arcén), se establecerá un nuevo sistema de drenaje longitudinal mediante cunetas a pie de desmonte y transversal que permiten desaguar tanto el agua recogida en el drenaje longitudinal como dar continuidad a los regatos que atraviesan la carretera.

Se dispondrá de la debida señalización, tanto vertical y como horizontal, así como un nuevo sistema de balizamiento y contención de vehículos.

Se tomó la decisión de ejecutar el proyecto debido al mal estado de la carretera y el incumplimiento de la normativa vigente, siendo un proyecto de prioridad ya que afecta a la seguridad y comodidad vecinal y supone una complejidad continua en el tráfico.



3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La carretera objeto de proyecto CA-430 se sitúa en el municipio de Ribamontán al Monte, en la comarca de Trasmiera en Cantabria, comunidad autónoma situada al norte de España.



3.3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO AMBIENTAL

3.3.1 CLIMATOLOGÍA

El clima cantábrico coincide con la mayoría de las zonas continentales de Europa occidental caracterizado por tener precipitaciones contantes durante el año, con veranos suaves no muy calurosos, sin sobrepasar una media de 22 °C; se trata de una zona templada que se debe a la influencia del Mar Cantábrico, del tipo Cbf por la clasificación Koppen.

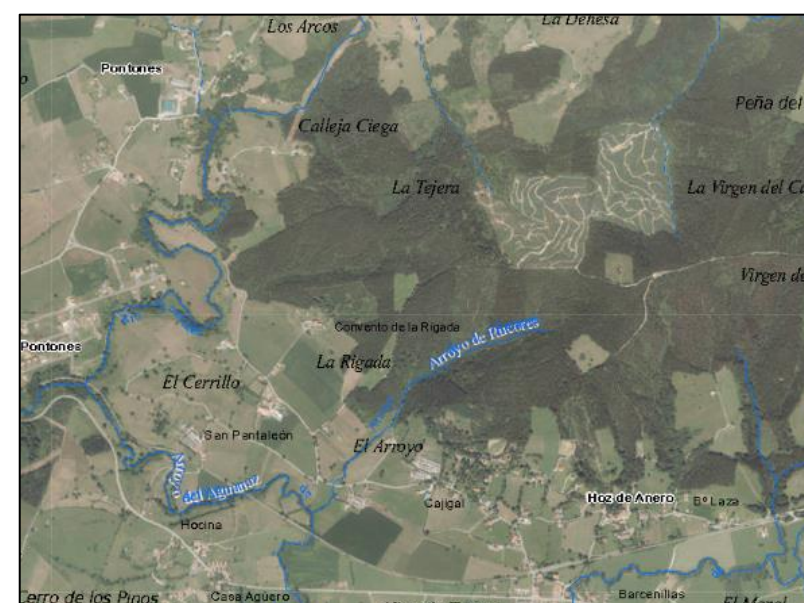
La cercanía con el mar en la zona norte suaviza las temperaturas sin embargo entrando al interior comienza un carácter más continental con una bajada importante de las temperaturas, por lo que se podría dividir en dos zonas: la costera con carácter atlántico y la interior, de carácter mediterráneo.



3.3.2 HIDROLOGÍA

El entorno por el que discurre el trazado de la carretera CA-430 se ve atravesado por dos cursos fluviales, como se destaca en la imagen, siendo estos: el Arroyo de Rucores y el río Pontones.

El Arroyo de Rucores conecta, al igual que el Río Pontones, con el llamado Arroyo del Aguanaz, pasando por el barrio del Arroyo. Cuenta con un caudal escaso, llegando a ser inexistente exceptuando las épocas de lluvia. El Aguanaz nace en la fuente con la que comparte nombre, cerca al barrio Hornedo, y termina en su afuencia en el Río Miera llegando a recorrer casi 12Km.



3.3.3 MEDIO BIOLÓGICO

En cuanto al medio biológico del entorno del proyecto se hace una evaluación de las características propias tanto de la fauna como de la flora.

3.3.3.1 ENTORNO RÍO MIERA

Como se h expuesto, la carretera CA-430 se encuentra próxima al Río Miera considerado un espacio protegido de la Red Natura 2000 siendo uno de los nueve Lugares de Importancia comunitaria (LIC) fluviales por lo que se tiene en cuenta la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.

Evaluando el entorno del Río Miera.



En este espacio destacan, principalmente, las siguientes especies animales:

- Salmón atlántico (*Salmo salar*),
- La madrilla (*Chondrostoma miegii*),
- El sábalo (*Alosa alosa*)
- La nutria paleártica (*Lutra lutra*).

Insectos:

- *Lucanus cervus* “El Ciervo volante”
- *Coenagrion mercuriale*: “El caballito del diablo”

Se encuentran las siguientes especies florales:

- El brezo de turbera (*Erica tetralix*)
- El algodón de turbera (*Eriophorum angustifolium*)
- La orquídea (*Dactylorhiza maculata*),
- La insectívora *Pinguicula grandiflora*,
- Los cárices *Carex rostrata* y *C. lepidocarpa*
- Los esfagnos *Sphagnum capillifolium* y *S. papillosum*

En las riberas fluviales, se pueden encontrar

- Formaciones de:
 - Alisos (*Alnus glutinosa*)
 - Salgueras (*Salix atrocinerea*),
 - Sauce blanco (*Salix alba*)
- Pequeños bosquetes de bosque mixto:
 - Fresnos (*Fraxinus excelsior*),
 - Robles (*Quercus robur*),
 - Arce (*Acer campestre*),
 - Olmos de montaña (*Ulmus glabra*),
 - Mostajos (*Sorbus aria*)
 - Tilos (*Tilia platyphyllos*);

- Arbustos y arbolillos:
 - Como cornejos (*Cornus sanguinea*),
 - Avellanos (*Corylus avellana*) y
 - Espinos (*Crataegus monogyna*).

3.3.3.2 ENTORNO MONTE LLUSA

En Ribamontán al Monte se encuentra el Monte Llusa dominado por especies vegetales como:

- Eucalipto
- Encina (*Quercus ilex*)
- Pinos Silvestres (*Pinus sylvestris*)
- Acebos (*Ilex aquifolium*)

Especies de aves tales como:

- Carboneros Comunes (*Parus major*),
- Herrerillos Comunes (*Parus caeruleus*),
- Pinzones Vulgares (*Fringilla coelebs*),
- Reyezuelos listados (*Regulus ignicapilla*),
- Zorzales Comunes (*Turdus philomelos*),
- Mitos (*Aegithalos caudatus*)
- Currucas Capirotadas (*Sylvia atricapilla*)
- Corneja Negra (*Corvus corone*)
- Cuervo (*Corvus corax*)
- Buitre Leonado (*Gyps fulvus*)
- Milanos Negros (*Milvus migrans*)
- Murciélago Común o Enano (*Pipistrellus pipistrellus*).
- Murciélago de Borde Claro (*Pipistrellus kuhlii*) :
- Murciélago Hortelano (*Eptesicus serotinus*)
- Nóctulo Común (*Nyctalus noctula*)
- Murciélago de Cueva (*Miniopterus schreibersii*)



3.3.3.3 RIBAMONTÁN AL MONTE

Este municipio, al igual que en la mayor parte del territorio cántabro, está repleto de prados de siega alternados con bosques de repoblación (eucalipto) y especies autóctonas como hileras de resnos, rodales de role y alisedas.

Entre la fauna típica de estas zonas están los considerados micromamíferos, pequeñas aves como los gorriones y las cornejas que abundan en las explotaciones ganaderas y reptiles como el enánago, un popular lagarto sin patas. También hay presencia del alcaudón dorsirrojo en los setos arbustivos compuestos de plantas espinosas.

Cabe destacar que Ribamontán al Monte está dentro de la comarca cinegética de Valles Medios por lo que se tendrá en cuenta la Orden 9/2003, de 4 de febrero, por la que se establecen las Directrices Regionales para la Ordenación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Cinegéticos de Cantabria del Boletín Oficial de Cantabria de 18-02-2003.

3.4 ANÁLISIS DE IMPACTOS

En la siguiente tabla se adjuntan los potenciales impactos surgidos por la construcción y ejecución de la obra y se clasifican según el factor de impacto.

Factor	Potenciales impactos
ATMÓSFERA	Contaminación debido al aumento de emisiones de polvo, partículas sedimentables, gases, etc. Contaminación acústica por ruido y vibraciones contaminación lumínica
HIDROLOGÍA	Vertidos incontrolados de aceites, betunes, pintura, hormigones así como cualquier otro tipo de contaminante tóxico o peligroso. Arrastre de materiales y formación de lixiviados por acopios.
SUELO	Destrucción o pérdida del suelo por: -Erosiones -Lavado de tierras -Ocupación permanente o temporal -Compactación de áreas
VEGETACIÓN	Riesgo de aparición y expansión de especies invasoras. Riesgo de quema de vegetación por accidente. Desbroce de la vegetación autóctona. Ausencia de restitución de la cubierta vegetal herbácea, arbustiva y arbórea.

FAUNA	Aumento de las molestias por contaminación acústica y vibraciones. Alteración y destrucción de la cobertura vegetal existente y de otras áreas de campeo, nidos o refugios. Fauna intoxicada por la alteración de la calidad de las aguas. Afecciones a la permeabilidad o movilidad de la fauna. Ausencia de restitución de la cubierta vegetal herbácea y/o arbórea.
PAISAJE	Alteración de las formas del paisaje y de la morfología local. Ausencia de restitución de la cubierta vegetal.
PATRIMONIO	Riesgo de afección a posibles yacimientos o elementos de interés arqueológico o patrimonial.
SOCIOECONOMIA	Molestias a los ciudadanos, intercepción de servicios y usos. Ausencia de reposición de los servicios y usos afectados. Generación de puestos de trabajo.
RESIDUOS	Inadecuada gestión de los RCDs y, en especial, de aquellos que constituyan un riesgo para la salud ambiental y de las personas.

3.5 CARACTERIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

Para la caracterización y valorización de los impactos anteriormente descritos se hace uso del método numérico semicuantitativo propuesto en los *Criterios para la caracterización del impacto RD 1131/88*.

Con este método o impactos se valoran según su importancia (Ir) en cuatro categorías distintas:

Tipo de impacto	Descripción	Importancia (Ir)
COMPATIBLE	Repercusión inmediata con el cese de la actividad de impacto que no necesita de medidas protectoras o correctoras.	≤3
MODERADO	Requiere cierto tiempo para la recuperación del medio. No se elimina su capacidad de retroalimentación.	3<Ir≤5
SEVERO	Su recuperación necesita de la aplicación de medidas protectoras o correctoras intensivas.	5<Ir≤8
CRÍTICO	Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación	≥8

La importancia del impacto se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Importancia (I) = \pm(3I + 2E + M + P + R)$$



Siendo cada una de las letras las reflejadas en la siguiente tabla:

Signo	I, Intensidad (grado de destrucción):
- Impacto beneficioso +	- Baja.....2 ⁰
- Impacto perjudicial -	- Media.....2 ¹
	- Alta.....2 ²
	- Muy alta.....2 ³
	- Total.....2 ⁴
E, Extensión (Área de influencia):	M, Momento:
- Puntual.....2 ⁰	- Largo plazo.....2 ⁰
- Parcial.....2 ¹	- Medio plazo.....2 ¹
- Extenso.....2 ²	- Inmediato.....2 ²
- Total.....2 ³	- Crítico.....+4
- Crítico.....+4	
P, Persistencia:	R, Reversibilidad:
- Fugaz.....2 ⁰	- Corto plazo.....2 ⁰
- Temporal.....2 ¹	- Medio plazo.....2 ¹
- Pertinaz.....2 ²	- Largo plazo2 ²
- Permanente.....2 ³	- Irreversible2 ³
	- Irrecuperable2 ⁴

El valor del Ir se obtiene por:

$$Ir = \frac{I - 8}{104 - 8} * 10$$

Establecidos los impactos potenciales y el sistema de valorización de los mismos se procede a aplicar la metodología previamente dicha obteniendo os siguientes resultados:

FACTOR	IMPACTO	+/-	I	E	M	P	R	I	Ir
ATMÓSFERA	Contaminación debido al aumento de emisiones de polvo, partículas sedimentables, gases, etc.	-	2	2	2	2	4	18	1,04166667
	Contaminación acústica por ruido y vibraciones	-	2	1	4	1	8	21	1,35416667
	contaminación lumínica	-	1	2	4	4	8	23	1,5625
SUELO	Erosiones	-	4	2	4	4	4	28	2,08333333
	Lavado de tierras	-	4	2	2	2	4	24	1,66666667
	Ocupación permanente o temporal	-	4	2	1	2	4	23	1,5625
	Compactación de áreas	-	8	4	4	8	4	48	4,16666667
HIDROLOGÍA	Vertidos incontrolados	-	2	2	2	4	2	18	1,04166667
	Arrastre de materiales y formación de lixiviados por acopios.	-	1	2	2	4	2	15	0,72916667
VEGETACIÓN	Riesgo de aparición y expansión de especies invasoras.	-	1	1	2	4	2	13	0,52083333
	Riesgo de quema de vegetación por accident	-	2	2	8	4	2	24	1,66666667
	Desbroce de la vegetación autóctona.	-	1	2	2	4	4	17	0,9375
	Ausencia de restitución de la cubierta vegetal herbácea, arbustiva y arbórea.	-	1	2	4	4	4	19	1,14583333
FAUNA	Aumento de las molestias por contaminación acústica y vibraciones.	-	1	2	4	8	8	27	1,97916667
	Alteración y destrucción de la cobertura vegeta	-	2	4	2	2	4	22	1,45833333
	Fauna intoxicada por la ateración de la calidad de las aguas	-	2	2	2	8	8	28	2,08333333
	Afecciones a la permeabilidad o movilidad de la fauna.	-	2	2	4	8	8	30	2,29166667
	Ausencia de restitución de la cubierta vegetal herbácea y/o arbórea.	-	2	2	1	4	4	19	1,14583333
PAISAJE	Alteración de las formas del paisaje y de la morfología local.	-	4	2	4	4	4	28	2,08333333
	Ausencia de restitución de la cubierta vegetal.	-	4	2	4	4	4	28	2,08333333
PATRIMONIO	Riesgo de afección a posibles yacimientos o elementos de interés arqueológico o patrimonial.	-	4	2	8	8	8	40	3,33333333
SOCIOECONOMIA	Molestias a los ciudadanos, intercepción de servicios y usos.	-	4	2	4	2	1	23	1,5625
	Ausencia de reposición de los servicios y usos afectados	-	4	2	4	2	1	23	1,5625
RESIDUOS	Generación de puestos de trabajo.	+	2	2	4	2	2	18	1,04166667
	Inadecuada gestión de los RCD	-	8	4	8	4	2	46	3,95833333

3.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Una vez realizado el análisis anterior, se obtiene como resultado únicamente dos tipos de impacto: el impacto compatible y el moderado. Para los impactos clasificados como compatibles no es necesario llevar a cabo medidas preventivas; sin embargo, para el caso contrario, los impactos moderados, si son necesarias pero de carácter no muy intenso.

Se citan, a continuación, las acciones preventivas y correctivas para garantizar una buena conservación y mantenimiento del medioambiente afectado agrupadas según su factor de impacto.

ATMÓSERA

- Cumplir la legislación vigente sobre emisiones.
- Usar la maquinaria y equipos homologados con el marcado CE.
- Controlar las operaciones que generen polvo: aplicar riegos periódicos de humectación y limpieza, transportar materiales usando un toldo, limpiar las ruedas de la maquinaria.
- Humectar materiales durante el movimiento de tierras y controlar las alturas de descarga.



HIDROLOGÍA

- Manejar las sustancias peligrosas bajo las adecuadas condiciones de seguridad ambiental para reducir el riesgo de vertidos.
- Se deberá disponer de un Plan de Emergencias Ambientales que definirá en protocolo en caso de accidente con repercusiones ambientales significativas, especialmente vertidos.
- Las zonas de estacionamiento de maquinaria serán de escasa permeabilidad.
- Se deberá contar con las autorizaciones oportunas para obtener agua para las operaciones de humectación.
- Se habilitarán balsas de lavado de las canaletas de las cubas de hormigón, las cuales contarán con una adecuada impermeabilización.
- Se instalarán barreras de retención de sedimentos en las proximidades a los cursos de agua.
- Se deberá asegurar una adecuada situación y gestión de los acopios para evitar el lixiviado.

SUELO

- Delimitar la zona de ocupación estricta de la obra.
- Se recuperará la capa superior de suelo fértil para su posterior uso en restauración paisajística.
- El acopio de tierra vegetal se hará en montones alargados de no más de 1,5m de altura. Si fuera necesario, se regará y abonará para conservar sus propiedades.
- La zona de estacionamiento de maquinaria se situará en soleras impermeables.
- En caso de vertido de productos contaminantes, se eliminará el terreno afectado y se gestionará como residuo peligroso.
- Se usarán materiales absorbentes en la limpieza de los fluidos de derrames de la maquinaria, que posteriormente, se tratarán como residuo peligroso.
- Se asegurará una adecuada programación que permita la aplicación de restauraciones parciales.
- Una vez terminadas las obras se dismantelarán las instalaciones y se hará una limpieza integral de todo el ámbito de la obra.

FLORA

- Delimitar el entorno de las operaciones de desbroce.
- Delimitar las formaciones vegetales de mayor valor ambiental.
- Gestionar convenientemente los ejemplares de plantas invasoras. Aplicar los protocolos

establecidos por la D.G de Montes y Conservación de la Naturaleza en su “Programa para el control de plantas invasoras en Cantabria”.

- Se asegurará una adecuada programación que permita la aplicación de restauraciones parciales.
- Realizar hidrosiembras con mulches más eficaces.
- Realizar las operaciones de desbroce, siembra y plantaciones en las épocas adecuadas.
- Proteger la vegetación frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.
- Si se produjeran heridas en árboles inmediatos a la obra, se realizarán cortes limpios y lisos en las ramas dañadas y se pintarán con un cicatrizante.
- Las labores susceptibles de generar riesgo de incendio se realizarán lo más lejos posible de áreas de elevada inflamabilidad.

FAUNA

- Se concentrarán los trabajos más agresivos en épocas menos críticas (verano, otoño o invierno)
- Adoptar un sistema de trabajo que minimice la generación de ruidos y vibraciones.
- El desbroce se realizará desde el eje de la carretera hacia afuera para permitir la huida de la fauna.
- Se deberá señalar el tramo en el que existe máxima afluencia de especies de caza mayor.

PAISAJE

- A medida que vayan concluyendo algunos tajos se llevará a cabo la restauración integral.
- La tierra extraída de las explanaciones y no usada para rellenos o como capa fértil, se trasladará a una zona de depósito legalizada.
- La máquina estacionada en zonas cercanas a la obra se dispondrá en grupos ordenados.
- Asegurar un orden y limpieza adecuados en las zonas de trabajo.

SOCIOECONOMÍA

- Asegurar la funcionalidad y continuidad de los servicios interceptados durante la construcción.
- Compatibilizar los horarios de obra con los de las actividades que se desarrollen en la zona.

RESIDUOS

- Cumplir la legislación vigente en la materia.
- Se deberá llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento en obra entrega al gestor autorizado.



4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el objetivo de velar que la ejecución del proyecto se realice según las condiciones en que se hubiere autorizado, de determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental y verificar los impactos previstos e el Estudio de Impacto Ambiental se elabora un Programa de Vigilancia Ambiental aplicado durante toda la elaboración de la obra.

Este Programa debe incluir los siguientes aspectos:

- Definición de los impactos que deben ser controlados con las correspondientes medidas de mejora ambiental que se aplicarán.
- Seguimiento y comprobación de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras y soluciones para cuando éstas resulten insatisfactorias.
- Medidas de detección de impactos.
- Exposición de un método sencillo y sistemático para realizar el seguimiento ambiental.



DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

**ÍNDICE**

1.	OBJETO Y ALCANCE DE ESTUDIO	1	8.1	MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN ACTIVIDADES DE LA OBRA	16
2.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	1	8.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MAQUINARIA	19
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	1	8.2.1	MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA	19
2.2	PERSONAL PREVISTO	1	8.2.2.	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	21
2.3	CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL	2	8.2.3.	MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS	25
3.	UNIDADES CONSTRUCTIVAS	2	8.2.4.	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS	27
3.1	TRABAJOS PREVIOS	2	9.	CONCLUSIÓN	32
3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2			
3.3	DRENAJE	2			
3.4	FIRMES.....	2			
3.5	RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	2			
3.6.	OBRAS DE FINALIZACIÓN.....	2			
4.	MAQUINARIA, MEDIOS Y PLANTAS.....	3			
5.	MEDIOS AUXILIARES.....	3			
6.	HERRAMIENTAS DE MANO.....	3			
7.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	4			
7.1	RIESGOS SEGÚN ACTIVIDADES DE LA OBRA.....	4			
7.2	RIESGOS SEGÚN MAQUINARIA DE LA OBRA	9			
8.	MEDIDAS PREVENTIVAS	16			



1. OBJETO Y ALCANCE DE ESTUDIO

La redacción del Estudio de Seguridad y Salud presente sigue el cumplimiento de las especificaciones mínimas del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. El objeto principal de este anejo es establecer las medidas necesarias con el fin de prevenir accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que pueden surgir durante la ejecución del proyecto de construcción: “Mejora de la carretera CA-430 Hoz de Anero – Pontones”.

Según lo especificado por el Real Decreto será necesario un Estudio de Seguridad y salud en los siguientes casos:

- Presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 450.759,07 € (75.000.000 pta según el texto original).
- Duración estimada superior a 30 días laborables, con empleo simultáneo de 20 ó más trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada superior a 500 días de trabajo.
- Obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Según el Artículo 4 de dicho Real Decreto, el proyecto objeto de estudio debe contener un “Estudio de Seguridad y Salud” debido a que su Presupuesto Base de Licitación supera el mínimo establecido.

Además del objetivo principal anteriormente descrito, este estudio recoge los requisitos a cumplir en las instalaciones y atenciones sanitarias y de bienestar que estén a disposición de los trabajadores durante la obra.

Se incluye el presupuesto de todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo que se consideran necesarios para esta obra, con sus correspondientes cuadros de precios y mediciones, así como un pliego de condiciones particulares en el que se indican las normas legales y reglamentarias para tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

Con las directrices que se recogen en el presente estudio y con las que eventualmente complementa la Dirección de Obra, la Empresa Constructora podrá llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y evitación de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra en cuestión.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra proyectada corresponde con la mejor de la carretera autonómica CA-430 que comunica las poblaciones de Hoz de Anero y Pontones, situada en el municipio de Ribamontán al Monte, Cantabria.

Esta carretera cuenta con una velocidad de proyecto de 40Km/h. Se ha proyectado una variante de la carretera actual en el tramo que transcurre por el pueblo de Hoz de Anero para evitar el paso de camiones y diluir el tráfico, dejando este tramo como travesía en la que se ejecutará una renovación de la capa de rodadura y se dispondrá de aceras para uso peatonal, quedando una sección transversal de 2,25m por carril y 0,75m de acera. Renovando, así mismo, la señalización horizontal y vertical.

El resto del trazado de la obra supone una mejora de la actual tanto en planta como en alzado adecuándose esta a la normativa vigente. Se mantiene gran parte del trazado actual ensanchando únicamente la carretera; mientras que, otros tramos son de nueva creación. La plataforma contará con dos carriles de 3m y arcén de 0,5m por sentido de circulación, quedando un ancho de 7m de sección.

Se procederá a la construcción de drenaje transversal y longitudinal con cunetas a pie de desmonte conectadas a unos colectores, mediante arquetas, que vierten en las ODT proyectadas. Además, se mejorará la señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Ambos tramos quedarán unidos mediante dos intersecciones, una en la entrada y otra en la salida del pueblo de Hoz de Anero.

Finalizadas las obras se realizarán las actividades necesarias para la recuperación paisajística del entorno en el que se encuentra la carretera.

2.2 PERSONAL PREVISTO

Se prevé un número máximo de personal en obra de entre 10-15 trabajadores pudiendo superar dicho valor en momentos puntuales.



2.3 CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL

- Servicio Cántabro de Salud:
 - Lugar Barrio La Iglesia, 0, 39794 Hoz de Anero
 - Tlf.: 942 50 77 09
- Centro de Salud Medio Cudeyo (8,7km)
 - Av. Calvo Sotelo, 15, 39710 Solares
 - Tlf.: 942 52 07 37
- Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (2,4km)
 - Avenida Valdecilla 25, 39008 Santander.
 - Tlf.: 942 20 25 20

La empresa constructora indicará la situación del Centro Asistencial de la Mutua a la que pertenezca, con plano de situación referido al de ubicación de la obra, debiéndose colocar también en el Tablón de Comunicaciones de Seguridad a la vista de todos los trabajadores.

Otros teléfonos de interés:

- Bomberos: 942 23 24 76 (Santander)
- Guardia civil: 062
- Emergencias: 112

3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

3.1 TRABAJOS PREVIOS

- Replanteo.
- Habilitación de accesos y caminos.
- Colocación de instalaciones temporales.
- Obras de realización de tomas.
- Retirada de cerramientos.
- Señalización de la obra.

3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Desbroce y limpieza del terreno
- Escarificado del terreno
- Excavaciones en terreno de tránsito
- Realización de rellenos y terraplenes
- Perfilado de taludes
- Realización de la explanada con suelos estabilizados.

3.3 DRENAJE

- Drenaje longitudinal: cunetas, colectores, tubos dren, arquetas.
- Drenaje transversal: caños transversales

3.4 FIRMES

- Colocación de la sub-base.
- Colocación de las capas de mezcla bituminosa.

3.5 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

- Disposición de tierra vegetal en taludes e isletas.
- Hidrosiembra de taludes.

3.6. OBRAS DE FINALIZACIÓN

- Obras complementarias.
- Protecciones y señalización.
- Desmantelado de instalaciones auxiliares.
- Reposición de accesos.
- Reposición de cerramientos existentes.
- Reposición de servicios afectados.



4. MAQUINARIA, MEDIOS Y PLANTAS

Maquinaria de Movimiento de Tierras:

- Bulldozers y tractores.
- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Motoniveladoras.
- Rodillos vibrantes.
- Camiones y dúmpers.
- Motovolquetas.
- Estabilizadores de suelos.
- Distribuidor de pulverulentos.

Medios de Hormigonado:

- Plantas de prefabricado de piezas de hormigón.
- Plantas de hormigonado.
- Camión hormigonera.
- Bomba autopropulsada de hormigón.
- Vibradores.

Medios de Fabricación y Puesta en Obra de Firmes y Pavimentos:

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas.
- Extendedora de aglomerado asfáltico.
- Compactador de neumáticos.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Camión basculante.

Acopios y Almacenamiento:

- Acopio de tierras y áridos.
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrados, combustibles, ...

Instalaciones Auxiliares:

- Planta de machaqueo de áridos.
- Planta de clasificación y separación de áridos.
- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas).
- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas).
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.

Maquinaria y Herramientas Diversas:

- Camión grúa.
- Compresores.
- Barredora y aspirador de polvo.
- Camiones de riego.
- Maquina colocación bionda.
- Máquina para pintar bandas.
- Hidrosiembra.

5. MEDIOS AUXILIARES

- Andamios metálicos.
- Escaleras de mano.
- Cimbras y puntales.

6. HERRAMIENTAS DE MANO

- Motosierra.
- Brochas, pinceles y rodillos.
- Nivel, regla, escuadra, plomada.
- Pico, pala, azada, picola.
- Sierra de arco para metales.
- Sierra de arco y serrucho para PVC.
- Tenazas de ferrallista.
- Tenazas, martillos, alicates.



7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

7.1 RIESGOS SEGÚN ACTIVIDADES DE LA OBRA

Movimiento de Tierras

Desbroce y Excavación de tierra vegetal

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución: escarificadoras y palas cargadoras.
- Riesgos:
 - Proyección de partículas.
 - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria.
 - Atropellos.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Heridas por objetos punzantes.
 - Picaduras de insectos.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Tala y retirada de árboles

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución: Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierra, hachas, etc., los árboles de gran tamaño afectados por las obras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.
- Riesgos:
 - Cortes o amputaciones.
 - Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas.
 - Picaduras de insectos.

- Atropellos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por la caída del árbol.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Excavación por medios mecánicos

- Entidad (orden de magnitud): media-alta.
- Medios para su ejecución: Tractor de orugas, pala cargadora y camiones. El material resultante irá a vertedero autorizado lugar de empleo. El transporte se hará con camiones volquete. Las pistas se regarán con camión cuba.
- Riesgos:
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
 - Atrapamientos de personas por maquinarias.
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
 - Caídas del personal a distinto nivel.
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno.
 - Hundimientos inducidos en estructuras próximas.
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
 - Golpes por objetos y herramientas.
 - Caída de objetos.
 - Inundación por rotura de conducciones de agua.
 - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos.
 - Explosión de ingenios enterrados.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Terraplenes y Rellenos



- Entidad (orden de magnitud): alta.
- Medios para su ejecución:
 - Habilitar pista en la base del terraplén, con tractor.
 - Limpiar el terreno y escarificar con tractor.
 - Verter con camiones volquete el material y extenderlo con tractor de orugas.
 - Rasantear con motoniveladora y compactar con rodillo vibrante.
 - Regar con camión cuba cuando se produzca polvo.
- Riesgos:
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
 - Atrapamientos de personas por maquinarias.
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
 - Caídas del personal a distinto nivel.
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno.
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
 - Golpes por objetos y herramientas.
 - Caída de objetos.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Zanjas

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución: Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano. La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.
- Riesgos:
 - Desprendimiento de paredes de terreno.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas.
 - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias.

- Emanaciones de gas por rotura de conducciones.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Caídas de objetos sobre los trabajadores.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria.
- Afección a edificios o estructuras próximas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

Firmes y Pavimentos

Firme bituminoso nuevo

- Entidad (orden de magnitud): elevada.
- Medios para su ejecución:
- Riego de imprimación, con bituminadora.
- Extendido de aglomerado, se usa extendedora de tolva sobre la que descargan el material los
- camiones volquete.
- Equipo de compactación. Tándem con rodillos metálicos y compactador de neumáticos.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo nivel.
 - Atropellos.
 - Golpes y choques de maquinaria.
 - Accidentes del tráfico de obra.
 - Afecciones a vías en servicio.
 - Quemaduras.
 - Deshidrataciones.
 - Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Servicios Afectados

Líneas áreas de transporte de energía eléctrica

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Caídas a distinto nivel.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos indirectos.
 - Contactos eléctricos de la maquinaria.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Rotura de la canalización.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos de la maquinaria.
 - Caídas en profundidad.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.

Conducciones subterráneas de agua

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Rotura de la canalización.
 - Inundaciones.
 - Caídas en profundidad.
 - Corrimientos de tierras.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.

Interferencias con Vías en Servicio (desvíos, cortes, ...)Retirada y reposición de elementos

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Atropellos.
 - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas.
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
 - Heridas con herramientas.
 - Sobreesfuerzos.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Corte de carril

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Atropellos.
 - Alcances entre vehículos.
 - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas.
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
 - Heridas con herramientas.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
 - Ruido.

Desvío de carril

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Atropellos
 - Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos.
 - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas.
 - Invasión de la calzada con herramientas o elementos.



- Heridas con herramientas.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

- Atrapamientos por y entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...
- Ruídos y Vibraciones.

Actividades Diversas

Replanteo de Movimientos de Tierra

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Accidentes de tráfico "in itinere".
 - Deslizamientos de ladera.
 - Caída de objetos o rocas por el talud.
 - Atropellos.
 - Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares.
 - Torceduras.
 - Picaduras de animales o insectos.
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Sobreesfuerzos.
 - Ambiente pulvígeno.

Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención de Vehículos

Señalización vertical

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución: Para el desarrollo de dichas tareas se empleará el camión grúa, camión hormigonera y herramientas manuales.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Caída de objetos por manipulación.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Atropellos.

Barreras de seguridad

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Medios para su ejecución: Para la colocación de barrera de seguridad se empleará la hincadora de postes de barrera de seguridad, herramientas manuales, equipo de soldadura y el camión grúa.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Caída de objetos por manipulación.
 - Atropellos.
 - Atrapamientos entre los elementos de la barrera de seguridad en manipulación.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
 - Ruidos y Vibraciones.

Pintado de marcas viales

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución: Máquina pintabandas.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Salpicaduras.
 - Atropellos por vehículos y maquinaria.
 - Atrapamientos entre los elementos de la barrera de seguridad en manipulación.
 - Sobreesfuerzos.
 - Contacto con sustancias nocivas.

Pequeñas obras de drenaje

- Entidad (orden de magnitud): media.



- Medios para su ejecución:
 - Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora.
 - Preparación del asiento de los tubos.
 - Colocación de tubos, con grúa móvil.
 - Refuerzo con hormigón.
 - Terraplenado de abrigo.
- Riesgos:
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
 - Sepultamiento por deslizamiento de tierras.
 - Dermatitis.
 - Heridas con herramientas u otros objetos punzantes.
 - Caída de vehículos a zanjas en la traza.
 - Sobreesfuerzos.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

Colocación de tuberías

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución: La colocación de los tubos se realizará con grúa autopropulsada o con camión grúa. Como medios auxiliares a utilizar durante las operaciones de colocación y montaje de tuberías serán necesarias las escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones, cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas, eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería).
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Desprendimiento de tierras.
 - Rotura de eslinga.
 - Caída de los elementos en suspensión.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.

- Electrocución.
- Ruidos y Vibraciones.
- Interferencias con servicios de la zona.
- Vuelco de maquinaria.
- Trabajos en condiciones adversas.

Cunetas

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución: Los trabajos requieren la utilización de pequeña maquinaria y herramientas, y en la ejecución de las cunetas de hormigón mediante una cunetadora y camión hormigonera. Además será necesario el manejo de retroexcavadoras, miniexcavadoras, así como el manejo de herramientas manuales como son la talocha y la llana.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Desprendimiento de tierras.
 - Dermatitis.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
 - Ruidos y Vibraciones.
 - Atrapamientos con las partes móviles de la maquinaria.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Trabajos en condiciones adversas.

Bajantes prefabricadas

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución: La descarga de las piezas de la bajante en cada tajo se hará mediante camión grúa, efectuando una mera descarga del palet. Si la altura es inferior a 2 metros se podrá utilizar como acceso una escalera de mano.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.



- Desprendimiento de tierras.
- Caída de elementos en suspensión.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos.
- Vuelco de maquinaria.
- Trabajos en condiciones adversas.

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Torceduras.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

Hidrosiembras

- Entidad (orden de magnitud): reducida.
- Medios para su ejecución: Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se prevé la utilización de herramientas manuales y camión grúa, y la hidrosembadora.
- Riesgos:
 - Caídas al mismo y distinto nivel.
 - Desprendimiento de tierras.
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Golpes contra objetos móviles.
 - Contactos térmicos.
 - Contactos eléctricos.
 - Inhalación o ingestión de sustancias nocivas o tóxicas.
 - Incendios y explosiones.
 - Accidentes por circulación.
 - Ruido y Vibraciones.

Actuaciones en la obra de los Servicios Técnicos

- Entidad (orden de magnitud): media.
- Riesgos:
 - Accidentes de tráfico "in itinere".
 - Caídas a distinto nivel.

7.2 RIESGOS SEGÚN MAQUINARIA DE LA OBRA

Maquinaria de Movimiento de Tierras

Bulldozers y tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambientes pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Palas cargadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.



- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Motoniveladoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Retroexcavadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.

- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Rodillos vibrantes

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Camiones y dúmpers

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.



- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Motovolquetes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Medios de Hormigonado

Plantas de hormigonado

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Dermatitis.
- Quemaduras.
- Heridas con objetos punzantes.
- Ruido.

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Bomba autopropulsada de hormigón

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.



- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público.
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón.
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco.
- Ruido.

Vibradores

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Ruido.

Plataformas de trabajo

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas.
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje.
- Corrimientos en los acopios de las piezas.
- Heridas con objetos punzantes.

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Ambiente insano por emanaciones bituminosas.
- Heridas con objetos punzantes.
- Ruido.

Extendidora de aglomerado asfáltico

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Incendios.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

Compactador de neumáticos

- Accidentes en los viales de la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Ambiente pulvígeno.



- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

Camión basculante

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

- Ruido.

Acopios y Almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas.
- Corrimientos de tierras del propio acopio.
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Ambiente pulvígeno.
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas.
- Desplome del propio acopio.
- Aplastamiento de articulaciones.
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Sobreesfuerzos.
- Torceduras.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

- Inhalación de vapores tóxicos.
- Incendios o explosiones.
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias.
- Afecciones ambientales por fugas o derrames.

Instalaciones auxiliares

Planta de machaqueo de áridos

- Atrapamiento por partes móviles.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caídas a distinto nivel.



- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Planta de clasificación y separación de áridos

- Desplome de los compartimentos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores.
- Incendios por sobretensión.
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos.

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo.

- Atropellos.
- Vuelco de la grúa.
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas.
- Aplastamiento por caída de carga suspendida.
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas.
- Incendios por sobretensión.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.

Compresores

- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Proyección de partículas.
- Reventones de los conductos.
- Inhalación de gases de escape.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Ruido.

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas.
- Riesgo por impericia.
- Golpes con el martillo.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

Sierra circular de mesa

- Cortes o amputaciones.
- Riesgo por impericia.
- Golpes con objetos despedidos por el disco.
- Caída de la sierra a distinto nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyección de partículas.
- Heridas con objetos punzantes.
- Incendios por sobretensión.

Pistola fijaclavos

- Alcances por disparos accidentales de clavos.
- Riesgo por impericia.
- Reventón de la manguera a presión.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída de la pistola a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas.
- Explosiones por retroceso de la llama.
- Intoxicación por fugas en las botellas.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Riesgos por impericia.
- Caída del equipo a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Aplastamientos de articulaciones.

Maquinillos elevadores de cargas

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento.
- Arranque del maquinillo por vuelco.
- Riesgo por impericia.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Incendios por sobretensión.
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga.

Taladro portátil

- Taladros accidentales en las extremidades.
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída del taladro a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por tropiezo.

Herramientas manuales

- Riesgo por impericia.
- Caída de las herramientas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por tropiezo.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

Máquina hincapostes

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de vehículos contra la máquina.



- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

Máquina pintabandas

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Incendios.

Escaleras de mano

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular, falta de arriostramiento en parte superior e inferior.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos incorrectos o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).

Eslingas y estrobos

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Golpes por roturas de deslingas y estrobos.
- Sobreesfuerzos.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS

8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN ACTIVIDADES DE LA OBRA

Replanteo

Se encargarán este tipo de tareas a un grupo de trabajadores experimentados en su realización, que estarán liderados por un jefe de equipo que ha de tener en cuenta los riesgos a los que se ven sometidos.

Todos los integrantes contarán con todos los equipos de protección individual reglamentarios: chalecos reflectantes, cascos de seguridad, guantes para uso general, monos de trabajo, impermeables y botas de obra. Además, en zonas boscosas o con desniveles, el jefe de equipo deberá realizar una inspección de la zona antes de colocar los equipos para evitar realizar el replanteo en zonas peligrosas.

Desbroce del terreno

- Se realizará una inspección de la zona para detectar grietas que pudieran provocar el vuelco de la maquinaria.
- Se procederá a la tala de los árboles mediante motosierra con embrague, operada por trabajadores con experiencia. Durante el derribo no circulará ninguna máquina de obra, señalándose la zona y ayudando a este mediante cuerdas. Para la extracción posterior de los tocones, mediante anclas y escarificador, se circulará a marcha lenta para evitar tirones.
- La maleza se eliminará mediante desbrozador y se evitará recurrir al fuego. Se colocarán bandas de señalización en las zonas con riesgo de caída.
- Se impedirá la circulación de la maquinaria junto a desniveles y esta será guiada por una persona en sus



maniobras. Del mismo modo todos los conductores de dicha maquinaria deberán de ser poseedores del permiso de conducir y habrán demostrado su capacitación.

- Se limitará la velocidad a 20 km/h.
- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: casco de seguridad, ropa reflectante, botas de goma de seguridad, trajes impermeables, guantes de goma, protectores auditivos, mascarillas autofiltrantes y fajas y cinturones antivibratorios.
- Se colocarán los siguientes equipos de protección colectiva: topes de madera en zanjas y taludes, señalización y se realizarán riegos para evitar levantamiento de polvo.

Tala de árboles

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas. Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad. Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su

tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

Excavaciones

- Se realizará una inspección previa para localizar grietas y movimientos.
- Se realizará el apuntalamiento de las paredes de la excavación cuando se superen los 1,30m de profundidad y se considere peligro de desprendimiento o deslizamiento del terreno. De igual modo se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes a modo de evitar desprendimientos.
- El frente de excavación no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se señalizará la distancia de seguridad mínima al borde de excavación.
- Las coronaciones de los taludes permanentes se protegerán mediante barandilla.
- Se detendrán todos los trabajos al pie de los taludes que no reúnan las características de estabilidad definidas por la Dirección de Obra. De igual modo se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto sin sanear.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a 3m.
- Se realizará un correcto mantenimiento de los caminos.



- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: mono de trabajo, casco de seguridad, botas de seguridad, trajes impermeables, mascarillas antipolvo, cinturón antivibratorio, guantes de goma y de uso general.
- Se colocarán los siguientes equipos de protección colectiva: plataformas de paso para el tránsito de operarios, barandilla en coronación de taludes, recipientes para contención de tóxicos, señalización de tráfico para maquinaria y formación de un tope en bordes de rampa.

Rellenos

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente y estará prohibida su sobrecarga por encima de la carga máxima admisible, estando tanto la tara como la carga máxima claramente especificadas. Todo el personal encargado de su manejo será experimentado y estará en posesión de la documentación acreditativa.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra, y cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo durante las maniobras.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a 5m en torno a la maquinaria de compactación.
- Se regarán periódicamente los tajos, cargas y cajas de camión para evitar levantamiento de polvo.
- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: casco de seguridad, botas de seguridad, mascarillas antipolvo, guantes para uso general, cinturón antivibratorio y monos de trabajo.

Construcción de zahorra

- El extendido deberá tener un responsable técnico competente que ha de tener en todo momento el control del tajo.
- El extendido comenzará con el vertido de los materiales desde el camión. El operario deberá tener una perfecta visión de la zona y estará ayudado por otro operario.

Construcción de firme con mezcla bituminosa

Durante estas operaciones, el operador del tanque de betún deberá tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Hacer sonar la bocina antes del inicio de la marcha, y avisar acústicamente la marcha atrás.
- Se recomienda el uso del cinturón de seguridad y de la presencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina.
- Se tratará de que los terrenos de circulación sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas y extremando las precauciones con piedras en el camino.

Durante estas operaciones, el operador del compactador deberá tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Comprobará el correcto funcionamiento de frenos y sistema inversor de marcha.
- Mantendrá las distancias de seguridad y el sentido de la marcha, teniendo precaución con desniveles y taludes.
- Al terminar la jornada se dejará calzada la máquina con los tacos especiales.

Durante estas operaciones, el operador de la extendidora deberá tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- No trabajará sin los sinfines de reparto de aglomerado.
- Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas.
- En ausencia del capataz, la responsabilidad será suya.

Además, se hará uso de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guante para uso general, botas de seguridad, mono de trabajo, gafas de protección, protectores auditivos e impermeables.

Drenaje

- Los acopios de material hasta su traslado a la zona de trabajos se colocarán estableciendo los topes y medidas oportunas destinadas a evitar desplazamientos de material no deseados.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada.



- Se hará uso de los siguientes equipos de protección individuales: mono de trabajo, casco de seguridad, botas de seguridad, trajes impermeables, mascarillas antipolvo, cinturón antivibratorio, guantes de goma y de uso general.
- Se colocarán los siguientes equipos de protección colectiva: plataformas de paso para el tránsito de operarios, barandilla en coronación de taludes, recipientes para contención de tóxicos, señalización de tráfico para maquinaria y formación de un tope en bordes de rampa.

Señalización y Balizamiento

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación. Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud: Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura. La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día. Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas. Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Las máquinas de pintar se utilizarán dentro de acotados y desvíos según la norma de carreteras de balizamiento, defensa y limpieza en obras de carreteras fuera de población.

Hidrosiembra

Es preceptivo el uso del casco de seguridad.

Debe advertirse al tráfico de la presencia del tractor y el operario trabajando, mediante la señalización vial reglamentaria. Las máquinas estarán dotadas de la señalización necesaria para que puedan ser vistas, y evitar de

esta forma accidentes. Si la máquina no está señalizada, en la zona donde trabajen al borde de la calzada se utilizarán conos de balizamiento o señales móviles que indiquen obras o personal trabajando, reducción de velocidad y estrechamiento de calzada. En puntos de escasa visibilidad si es necesario se dispondrá de señalistas.

Las herramientas manuales utilizadas para la hidrosiembra (desbrozadora, cortasetos...) proyectan partículas que pueden impactar a gran velocidad sobre el operario por lo que se debe utilizar la pantalla facial, que proteja el rostro del operario.

Es conveniente conocer las fichas de seguridad de los productos químicos que se manejen para saber los riesgos a los que se está expuesto y la forma de evitarlos.

El operario que maneja la barra esparcedora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. El operario que maneja la barra de riego deberá llevar las siguientes prendas de protección personal: guantes de seguridad, botas y gafas de seguridad.

8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MAQUINARIA

8.2.1 MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.



- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.



- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

8.2.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.
- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya contruidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.



- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Normas preventivas para el operador de motoniveladora:
- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.



- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
 - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
 - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
 - Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - La maniobra será dirigida por un especialista.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
 - El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
 - Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
 - Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
 - Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con piones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

Camiones y dúmpers

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.



- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
 - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
 - El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
 - El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
 - El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
 - Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
 - A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes): “Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”
- Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
 - Faros de marcha hacia delante.
 - Faros de marcha de retroceso.
 - Intermitentes de aviso de giro.
 - Pilotos de posición delanteros y traseros.
 - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
 - Servofrenos.
 - Frenos de mano.
 - Bocina automática de marcha retroceso.
 - Cabinas antivuelco.
 - Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
 - Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
 - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
 - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
 - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
 - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.



- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión,

descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: “NO PASAR, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

8.2.3. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- Iluminación.
- Equipo de extinción de incendios.
- Señalización.



-

Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.

Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.

Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.

Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.

La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.

El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.

Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto. Se deberán revisar periódicamente como mínimo:

- La instalación eléctrica.
- Las juntas de tuberías.
- La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

Extendedora de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. De altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
 - “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
 - Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Compactador de neumáticos

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.



- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendidora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

8.2.4. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
 - Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
 - Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
 - El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
 - Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
 - El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
 - Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
 - El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
 - No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Compresores



El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de cubrición del disco.
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello.

Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados deválvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá la ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:



- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siempre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

Máquina hincapostes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.
- Se establecerá un orden determinado en la hinca.
- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.
- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.
- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

Máquina pintabandas

- No se permitirá la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Los bordes laterales de la máquina, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
 - “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
 - Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Escaleras de mano

Equipo de trabajo, generalmente portátil, que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para que una persona suba o baje de un nivel a otro.

Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otro equipo de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras



soluciones.

Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en los puntos de apoyos sólidos y estables.

Hay que colocar elementos antidesprendimiento en la base de las escaleras. Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.

Cuando la altura de trabajo supera los 3.5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de arnés de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Las escaleras de mano no pueden utilizarse por dos personas simultáneamente. Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Es necesario revisar periódicamente la escalera de mano. Los peldaños han de estar ensamblados.

Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.

Está prohibida la utilización de escaleras de construcción improvisada.

Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.

Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.

El ascenso y descenso y los trabajos desde escaleras tiene que hacerse de cara a los escalones.

El transporte de una carga a mano por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.

No se pueden utilizar escaleras acabadas de pintar.

No se puede utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud.

La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos o lo que es lo mismo formando un ángulo de 75º respecto a la horizontal.

Las escaleras compuestas por varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.

No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran eficazmente protegidos.

Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tiene que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.

No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; el transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá llevarse baja.

Eslingas y Estrobos

Las eslingas son elementos accesorios que sirven para suspender cargas, debiéndose evitar el empleo de eslingas de tela o cadenas, al ser, por una parte, de deterioro más rápido y en el caso de las cadenas, la dificultad para controlar el estado de las mismas.

Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse. No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Evítese la formación de cocas. Elíjanse cables convenientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Para cargas prolongadas, utilícese balancín. Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.

Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.

Se protegerán las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección.

Se equiparán con guardacabos los anillos terminales de cables y cuerdas.

No se utilizarán cuerdas, cables ni cadenas anudados.

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.



Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando esté presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

Cuando se utilicen para elevar cargas de aristas agudas, se colocará entre la cadena y la carga un taco de material blando, o ángulos de protección redondeados.

No se deben realizar empalmes mediante nudos, atado con alambre, pasando un eslabón a través de otro, etc.

Estas uniones deben efectuarse mediante argollas de unión desmontables o en su defecto con eslabones dotados de manguitos roscados.

El frío disminuye la resistencia de la cadena haciéndola frágil. Por ello, en tiempo frío (especialmente con temperaturas inferiores a 0°C) se cargará con menos peso del indicado en la cadena.

Plataforma elevadora

Este equipo será utilizado por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.

Si durante la utilización del equipo se observase cualquier anomalía se comunicará de inmediato.

Utilizar siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.

Antes de su uso, inspeccionar visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y comprobar la señalización del entorno.

No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.

Examinar el panel de control y el tablero de instrumento y comprobar que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control. Antes de conectar y arrancar el vehículo debe asegurarse que nadie está en su área de riesgo.

No poner en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.

Arrancar el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.

No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.

Utilizar la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada. Circular con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.

No elevar la plataforma con fuertes vientos, condiciones meteorológicas adversas, ni haciendo uso de una superficie inestable o resbaladiza.

Extremar la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no se tenga clara visibilidad. Mantener la velocidad adecuada.

Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.

Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.

Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la plataforma con materiales o herramientas en las manos.

Comprobar que no faltan pasamanos, rodapié, tramos de barandilla ni otros elementos de las escaleras y accesos.

Está prohibido, en todas las fases del trabajo, sentarse o subirse sobre los parapetos de la plataforma para alcanzar alturas mayores sobre la misma. Es obligatorio adoptar posiciones correctas sobre la plataforma, con los pies bien apoyados.

No se pueden utilizar medios auxiliares, como escaleras o andamios, para incrementar la altura.

Evitar el uso de máquinas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.

Deben disponer de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.

Debe haber sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo del sistema primario, sistema de seguridad de inclinación máxima, paro de emergencia y sistema de advertencia, cuando la base de la plataforma se inclina más de 5 grados de la máxima permitida.

Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material. No cargar los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.

Parar el equipo conforme a las instrucciones del fabricante. Accionar los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quitar las llaves y asegurar el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.

Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.

Mantener la máquina y su entorno limpios de grasas, barro, hormigón y obstáculos. El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.

No se podrá manipular la máquina desde el suelo cuando el puesto de mando esté en la plataforma y viceversa, exceptuando la parada de emergencia.



9. CONCLUSIÓN

El anejo de Estudio de Seguridad y Salud hace una recogida de toda la información necesaria para la caracterización de la obra, una previsión de las actividades que se van a ejecutar, la previsión y análisis de los riesgos posibles derivados de cada una de ellas, así como de los que podrían surgir del uso de la maquinaria necesaria específica de cada actividad. Se establecen las medidas preventivas para evitar y prevenir los riesgos anteriormente descritos.

El contratista efectuará el Plan de Seguridad y Salud correspondiente con este Estudio de Seguridad y Salud tomándolo como base de aplicación, desarrollo y justificación de las alternativas preventivas en función de las actividades y maquinaria a poner en funcionamiento.

Santander, septiembre de 2019

Fdo.: Silvia Odriozola Pereda



DOCUMENTO Nº2 – PLANOS